PREIS
DM 1.20

Postversandort München

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

MIT FERNSEH-TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER · ERSCHEINT AM 5. UND 20. JEDEN MONATS

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

27. JAHRGANG
1. NOVEMBER-HEFT NR. 21 1955

SAJA-TONBANDCHASSIS
FÜR JEDERMANN

Ein Schlager

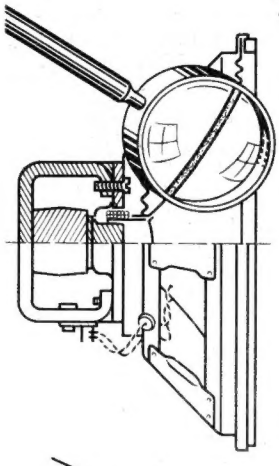
der Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung · Düsseldorf 1955

Preis DM **298.-**

SANDER & JANZEN, Berlin NW 87

WORAUF ES ANKOMMT...

ISOPHON Lautsprecher FÜR JEDEN VERWENDUNGSZWECK

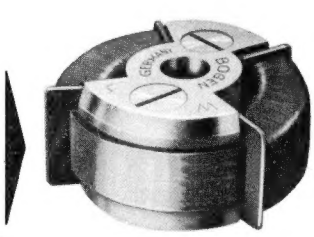


❷ auf die Membrane

- Sie ist die Stimme des Lautsprechers
- Ihre Zusammensetzung, d. h. ihre Struktur, ist eine Wissenschaft für sich – und deshalb Fabrikgeheimnis
- Soviel kann aber gesagt werden, daß schon ihr Aufbau, ihre Form, ihr Öffnungswinkel, Ergebnisse jahrzehntelanger Forschung und Erfahrung sind
- Ihr Herstellungsprozeß verläuft unter Beachtung größter Genauigkeiten, bei denen es in der Stärke auf 1/100 mm, beim Gewicht auf 1/10 g ankommt
- Die Verteilung der Masse bei dem Gießverfahren ist deshalb schwierig, weil der Stärkeverlauf von innen nach außen zu abnimmt und zwar in ganz bestimmtem Verhältnis, denn
- die genaue Einhaltung dieser vorausberechneten und festgelegten Maße und Gewichte sichert erst den günstigen Frequenzverlauf und damit die Wiedergabegüte
- Eine zusätzliche Imprägnierung sorgt schließlich für Unempfindlichkeit gegen Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüsse

Weil es auf den Klang ankommt, fertigt ISOPHON seine Membranen selbst

ISOPHON E. FRITZ & CO. G.M.B.H. BERLIN-TEMPELHOF



Wir liefern für die Industrie, die Fernseh-, Funk- und Filmbranche in Normalausführung und Kleinstbauweise für Magnettonband, Magnetfilm, CinemaScope, für 8- und 16-mm-Schmalfilmmagnetton und alle anderen Anwendungsgebiete der magnetischen Schallaufzeichnungstechnik

MAGNETTON-RINGKÖPFE

WOLFGANG H. W. BOGEN
Fabrikation hochwertiger Magnettonköpfe
Berlin-Lichterfelde West, Berner Str. 22

D 11

naturgetreu

und

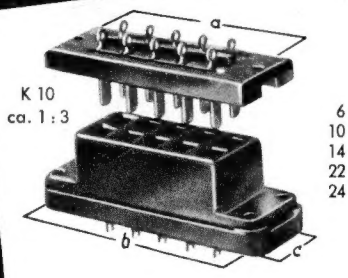
echofrei

Die große Nachfrage beweist die Zuverlässigkeit
Frequenzbereich 80 - 12000 Hz
Nierenförmige Richtcharakteristik
Als Type D 11/B mit Sprache-Musik-Schalter

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GmbH.
München 15, Sonnenstraße 20 · Telefon 59 25 19

METROFUNK NEUHEITEN

METROFUNK



K 10
ca. 1 : 3

	a	b	c
6 polig	45	50	17
10 polig	65	70	17
14 polig	85	90	17
22 polig	125	130	17
24 polig	135	140	17

Messerleisten
dreiteilig (Messerstecker, Schutzhaube, Federleiste)
Diese Messersteckverbindungen sind bei Beachtung der entsprechenden Sicherheitsbestimmungen geeignet für

Nennspannungen bis 600 V = / 500 V ~ nach VDE 0110 Gruppe A

Best.-Nr.	Zahl der Kontakte	Stückpreis bei Abnahme von . . . Stück 1-49	ab 50	ab 500
K 6	6 polig	3.90	3.30	3.10
K 10	10 polig	4.30	3.70	3.50
K 14	14 polig	4.90	4.20	4.–
K 22	22 polig	6.50	5.50	5.20
K 24	24 polig	7.–	6.–	5.70

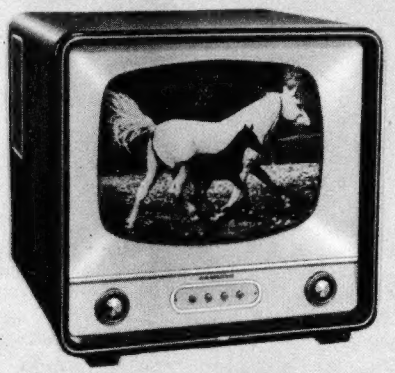
FÜR FUNK- UND FERNMELDETECHNIK WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG METROFUNK

Sofort lieferbar durch
METROFUNK G.m.b.H.
Berlin W 35 (amerik. Sektor)
Potsdamer Straße 130 - Tel.: 24 38 44

TELEFUNKEN *Fernseher*

Neu für Ihre Kunden

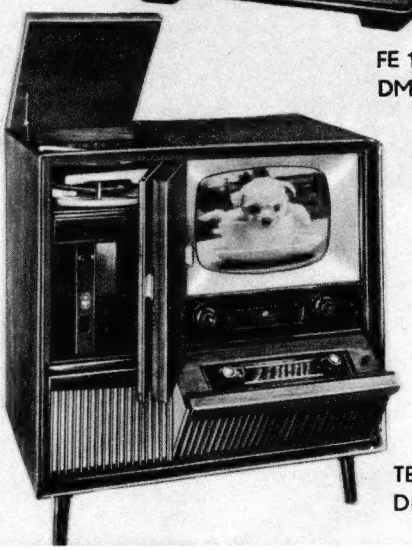
Eine Edelholztafel, mit einer eleganten Griffleiste versehen, schützt den 43er Bildschirm und die Bedienknöpfe. Diese Neuheit verwandelt das Fernseh-Gerät in ein gepflegt aussehendes Möbelstück.



FE 11/43T
DM 788,–

FE10/43 Sta
DM 878,–

FE 10/53T
DM 1098,–



TERZOLA II
DM 1698,–

TELE FUN KEN

BERATEN SIE IHRE KUNDEN BITTE WIE FOLGT:

„TELEFUNKEN verfügt über mehr als 30jährige Fernseherfahrung. TELEFUNKEN-Fernsehgeräte werden vom Chassis bis zu den Röhren in eigenen Labors und Werken entwickelt, konstruiert und gefertigt. Das bedeutet Sicherheit und vollendeten Fernseh-Service. Vertrauen Sie bei der Wahl Ihres Fernsehgerätes der Tradition eines Welthauses, in der sich langjährige Erfahrung mit den Ergebnissen neuester Forschung verbindet."

WER QUALITÄT SUCHT FINDET ZU

TELEFUNKEN

Funkschau

27. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 1. November-Heft 1955 Nr. 21

Inflation der Röhrentypen?

Von Zeit zu Zeit führen manche Röhrenverbraucher — vorzugsweise die Konstrukteure von elektronischen Geräten — Klage wegen der Vielzahl von Röhren, die die deutsche Röhrenindustrie fertigt und listenmäßig führt. Die Beanstandungen erstrecken sich daneben auf die angeblich mangelhafte Koordinierung der deutschen und der maßgebenden ausländischen Entwicklung (USA!), das Fehlen einer Röhren-Vorzugsliste, aufzustellen durch ein unabhängiges Gremium unter Anlehnung an bestehende ausländische Vorschläge (NATO-Liste, CV-Röhren) und auf die zahllosen Röhrentypen, die trotz nahezu identischen Systemaufbaues und daher identischer Leistung verschiedene Sockelschaltungen aufweisen. Letzteres trifft — mit Einschränkungen — vor allem auf die Normal- und Langlebensdauerröhren vom gleichen Typ zu. Als Beispiel sei auf die Novalsockel der EF 80 und der E 80 F verwiesen. Ein weiteres Beispiel bieten die Misch/Oszillatorröhren für Fernsehempfänger. Nebeneinander und wahrscheinlich mit nur unwesentlichen Leistungsunterschieden werden PCF 80 und PCF 82 verwendet, zugleich steht die PCC 85 für die gleiche Stufe zur Debatte.

Wir wollen uns nicht in Einzelheiten verlieren. Die Länge der deutschen Röhrenlisten hat einige sozusagen historische Gründe, beginnend mit der Nachkriegszeit, als sich nach verschiedenen vergeblichen Anläufen herausstellte, daß die Stahlröhre international nicht mehr konkurrenzfähig war. Es gingen die Rimlock- und Pico-Röhren in die Fertigung, ehe sich die fabrikatorischen und marktpolitischen Vorzüge der Novalserie durchsetzten. Zusammen mit den in den ersten Nachkriegsjahren hergestellten Kriegs- und Vorkriegstypen rundete sich die Tabelle. Und wenn eine Röhrentype erst einmal gebaut ist, so muß sie für die Nachbestückung auf Jahre hinaus zur Verfügung stehen und behält ihren Platz in der Röhrenliste.

Weitere Gründe für die Unzahl von Röhrentypen, die aber vorwiegend den immer wichtiger werdenden kommerziellen/elektronischen Sektor betreffen, ergeben sich aus dem Hang vieler deutscher Gerätekonstrukteure zur Spezialtype für ihr Arbeitsvorhaben und aus der Entwicklungsfreudigkeit mancher Röhrenlabors. Zweifelsohne gibt es immer und überall etwas zu verbessern, und nicht von ungefähr macht in der Fachwelt die „Regelpentode mit Knoten im oberen Teil der Kennlinie" schmunzelnd die Runde.

Neue Aufgaben verlangen häufig auch neue Röhrenserien. Die Entwicklung von Allstrom-Fernsehempfängern verlangte flugs eine komplette neue Serie mit 300-mA-Heizer. Kaum ist dieser Fall ausgestanden, so reicht die Ablenkleistung der PL 81 für die neue 90-Grad-Bildröhre nicht mehr aus, und die PL 36 tritt an ihre Stelle. Hinter der Änderung zweier Zahlen aber verbirgt sich eine Umstellung der Fertigungstechnik: für diese neue Type mit maximal 10 Watt Anodenbelastung war die Novalröhre nicht mehr geeignet. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß kürzlich in den USA eine umfangreiche 600-mA-Serie für Allstrom-Fernsehempfänger angekündigt wurde, bedingt durch die gegenüber Europa halbierte Netzspannung (117 Volt). Wenn sich die deutsche Industrie um Exportlieferungen von Fernsehgeräten für den von den USA weitgehend beherrschten südamerikanischen Markt bemüht, müssen vielleicht auch noch diese Röhren gebaut werden. . .

Hier liegt überhaupt eine Erklärung für die große Zahl von Röhrentypen in Deutschland. Unser Land ist offen. Jede Fabrik im Bereich der europäischen Zahlungsunion darf unbegrenzte Stückzahlen in die Bundesrepublik liefern. Die deutsche Röhrenindustrie muß also in ihrem eigenen Interesse auf der Hut sein und — unter anderem — typenmäßig gleichziehen. Wir sind außerdem durch die gegenüber der Vorkriegszeit vervielfachte Ausfuhr von Rundfunk- und Fernsehgeräten, Meßinstrumenten, Verstärkern und elektronischen Spezialanlagen mehr als früher gezwungen, den Wünschen der ausländischen Abnehmer nachzugeben. Aber auch deutsche Kunden, vor allem Behörden, äußern häufig sehr bestimmte Sonderwünsche.

Die Röhrenindustrie dürfte an der Vielzahl der Typen das geringste Interesse haben. Rationelle Fertigung, der Wunsch aller Produzenten, läßt sich nur mit großen Serien erreichen. Hier sind die Erfolge auf dem Sektor „Unterhaltungsröhren", wie in der Industrie die Röhren für Rundfunk- und Fernsehempfänger genannt werden, unbestreitbar. Die Bestückung für diese Gerätearten ist schon weitgehend rationalisiert — es beginnt im Eingang des Rundfunkempfängers mit der ECC 85 und endet mit der EL 84 vor dem Lautsprecher; dazwischen dominieren ECH 81, EF 89 und EABC 80. Hier wird sich in Zukunft auch kaum noch etwas ändern. Im Fernsehempfänger ist wegen der vielfältigen Aufgabe der Schaltung (200-MHz-Technik, Impuls-, Leistungs- und Hochspannungserzeugung) eine größere Typenzahl unvermeidlich, aber sie hält sich trotzdem in engen Grenzen. Man erkennt: der beklagte Typenwirrwarr — wenn wir es so nennen sollen — trifft den Fachhändler und Reparaturtechniker viel weniger als die Spezialisten in den Labors für kommerzielle und elektronische Geräte.

Es geht dem deutschen Praktiker besser als seinem Kollegen in den vielzitierten USA. Eine Untersuchung der General Electric Co. ergab, daß in 150 verschiedenen amerikanischen Fernsehempfängertypen aus den Jahren 1954 und 1955 nicht weniger als 119 verschiedene Röhrentypen anzutreffen waren . . .

Karl Tetzner

Aus dem Inhalt:

Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik:
Ein Fernsehsendeturm von 480 m Höhe .. 462
Tannenbaumantennen für Dezimeterwellen 462
Der Muschellautsprecher 463
Aktuelle FUNKSCHAU 464
Fernseh-Trick-Mischpult 465
Lecherleitungen als Resonanzkreise im Meter- und Dezimeterwellenbereich 467
Vollsuper ohne Mischhexode 469
Die klingarme Nf-Pentode EF 86 470
Silizium-Transistoren aus Frankreich 470
Stufen-Phasenschieber für oszillografische Zwecke 471
Netzzusatzkassette für ein Taschenradiogerät 472
Für den jungen Funktechniker:
20. Von der Erwärmung 475
Richtantennen aus Viererfeldern 476
Fernseh-Antennenverstärker auch für UKW 478
Veraltete Hochantennen auf den Dächern 478
FUNKSCHAU-Bauanleitung:
Verstärker-Kleinzentrale V 553 479
Funktechnische Fachliteratur 482
Vorschläge für die Werkstattpraxis:
Verbesserter UKW-Empfang durch neue UKW-Einheiten; Verbesserte drehbare UKW-Antenne; Einfache Zweikanal-Nf-Schaltung 484/485
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion .. 486
Werks-Veröffentlichungen / Neuerungen 486
Köpfe für Magnet-Tonfilm; Elektrische Spritzpistole 486

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU - Schaltungssammlung

Band 1955, Seiten 49 bis 56, mit den Fernsehempfänger-Schaltungen Nr. 40 bis 44 (Nordmende bis Telefunken)

Unser Titelbild: Dieser Porzellanisolator trägt das Gewicht von 1400 Tonnen eines 480 m hohen Antennenmastes in den USA. Der gigantische Turm ist das höchste Bauwerk der Erde (vgl. Seite 462 dieses Heftes).

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Ein Fernseh-Sendeturm von 480 m Höhe

Nördlich von Oklahoma City, der Hauptstadt des gleichnamigen Bundesstaates der USA im mittleren Westen, passiert die US-Highway 77[1]) den neuen Gebäudekomplex der Fernsehstation KMTV (Kanal 9). Mit 50 kW Senderausgangsleistung und 316 kW eff. Strahlungsleistung gehört sie zu den stärksten Fernsehsendern der Welt. Die Reichweite wurde nunmehr durch Verlegung der Antenne mit g = 7 in der Horizontalen auf die Spitze eines 480 m hohen Stahlturmes erheblich vergrößert, so daß jetzt ein Kreis mit 200 km Durchmesser ausreichend versorgt wird. Die Antenne ist geteilt; das untere Stück von 30 m Länge ist dem Fernsehsender KMTV und das obere, 22 m lange, einem zweiten, noch nicht fertiggestellten Fernsehsender für kulturelle und Erziehungs-Sendungen zugeteilt.

Dieser gigantische Fernsehturm ist das höchste Bauwerk der Erde. Bis 1931 gebührte dieser Ruhm dem 1889 fertiggestellten Eiffelturm in Paris (300 m), vom genannten Jahr ab dem Empire State Building in New York, dessen Bauhöhe

Montage des Turmunterteils

von 380 m vor vier Jahren durch das Aufsetzen einer Vielfachantenne (für fünf der sieben New Yorker Fernsehsender und für einige UKW-Stationen) mit 68 m Länge auf 448 m gebracht wurde.

Der neue, von der IDECO-Division der Dresser-Stacey Company, Columbus/Ohio, erbaute Turm hat einen dreieckigen Querschnitt mit 3 m Seitenlänge. Sein Rahmen besteht aus Stahlrohr, dessen Durchmesser sich nach oben von 26 auf 10 cm verjüngt, sowie aus den entsprechenden Quer- und Vertikalstreben aus Dreikantstahl. Der Mast alleine wiegt 650 t und wird von vier Paaren 5 cm dicker Pardunen aus verdrilltem Stahldraht abgespannt.

Ein einziger, aus ölgefüllten Porzellanrohren zusammengesetzter Isolator mit einer maximalen Tragfähigkeit von 5600 t nimmt das Gesamtgewicht des Turmes von ungefähr 1400 t auf und ist demzufolge ausreichend überdimensioniert. Das Gewicht setzt sich zusammen aus der Last der eigentlichen Stahlkonstruktion — etwa 650 t schwer — der Pardunen, Antennen und Antennenkabel. Der Isolator überträgt diese Last auf das sechseckige Betonfundament (5,7 m Durchmesser, 2,25 m tief eingelassen). Die Verankerungsfundamente sind noch größer, etwa 7,8 m im Quadrat und 3,15 m stark.

Die Montage dieses einmaligen, aus der Ferne zauberhaft filigranzart wirkenden Bauwerkes konnte natürlich nicht mit Hilfe von Turmkränen erfolgen. Das verbot die Höhe. Die Konstruktionsfirma entwickelte eine sich selbst hebende Montagebühne, die innerhalb des Turmes nach oben wandert und als Stützpunkt für das Emporwinden der insgesamt 52 jeweils 9 Meter langen, vorfabrizierten Turmteile diente. Auf ihr befanden sich Winden, Elektromotoren und elektronisch gesteuerte Übersetzungsgetriebe, und die Turmteile konnten mit jeder Geschwindigkeit heraufgezogen und aufgesetzt werden. Das ganze war eine Art Münchhausen, der sich bekanntlich an seinem eigenen Zopf aus dem Sumpf gezogen haben soll ...

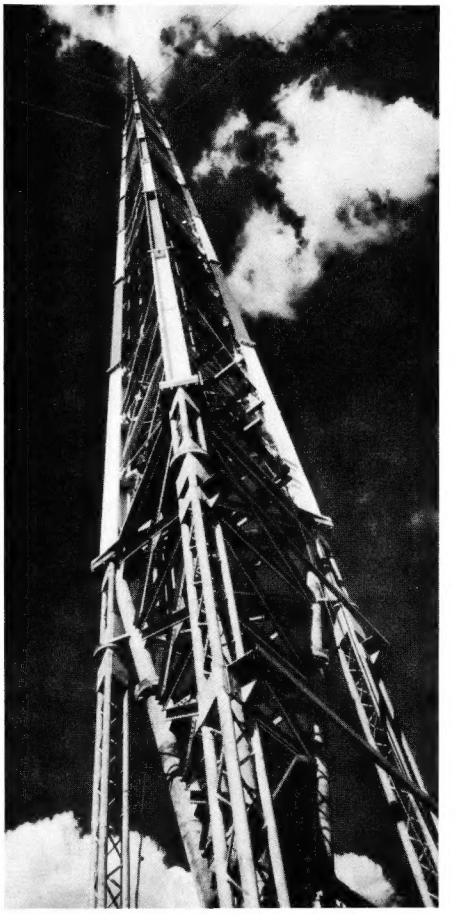
Nur dreizehn Spezialisten wurden für die Montage benötigt, und sie errichteten das Bauwerk im Verlauf von nur 9 Wochen! Zum Schluß erhielt der Turm seinen Fliegerschutzanstrich, je 10 Meter breite, abwechselnd gelbe und weiße Streifen. 9 Lampen zu je 1000 Watt und 18 Hindernisfeuer vervollständigen die Flugsicherungsmaßnahmen.

Ein Fahrstuhl bringt die überwachenden Ingenieure auf eine Höhe von 402 m, der Rest bis zur Spitze muß auf einer gut gesicherten Treppe erklommen werden. Besondere Aufmerksamkeit verlangte die Sicherheit gegen Winddruck, denn Oklahoma wird hier und da von einem Tornado heimgesucht. Daher hat man den Turm in seiner oberen Hälfte für 250 kg/qm Windlast und in seiner unteren für 195 kg/qm ausgelegt.

Aber dieser Turm von Oklahoma City wird nicht lange das höchste Bauwerk der Erde bleiben. Schon laufen die Vorarbeiten für einen Fernsehsendemast in Montgomery, Alabama, mit 562 m Höhe — und Pressemeldungen zufolge will die Weltausstellung in Brüssel 1958 ihr Gelände mit einem 635 m hohen Betonturm krönen!

K. T.

(Nach Unterlagen der Dresser-Stacey Company und der VDI-Nachrichten, Düsseldorf, Nr. 10/1955.)



Der Welt höchstes Bauwerk: Fernsehturm der amerikanischen Station KWTV in Oklahoma-City

[1]) Eine unseren Autobahnen vergleichbare Fernverkehrsstraße.

„Tannenbaumantennen" für Dezimeterwellen

Für den Übersee-Kurzwellenrundfunk haben sich „Tannenbaumantennen" in Form von Dipolwänden bewährt. Ihr horizontaler Öffnungswinkel ist groß und daher zum Bestreichen größerer Gebiete geeigneter als die durchweg sehr schmale Horizontalöffnung der Rhombus-Antenne. Letztere ist für den Punkt-zu-Punkt-Verkehr der kommerziellen Nachrichtenverbindungen günstig, weil der Aufwand, bezogen auf die erreichte Bündelung, unübertroffen gering ist. Das gilt für den Kurzwellenbereich.

Im Bereich der Dezimeterwellen haben sich Horn- und Linsenstrahler sowie Parabolspiegel als die besten Konstruktionen erwiesen; daneben gibt es raumsparende Spiralantennen und die „Zigarrenantennen" (vergleiche FUNKSCHAU 1955, Heft 12, Leitartikel). H. Schneider vom Institut für Fernmeldetechnische Geräte und Anlagen der TH Darmstadt beschreibt nun in der „Fernmeldetechnischen Zeitschrift" die Konstruktion einer „Tannenbaumantenne" für den Bereich um 1 GHz (= 1000 MHz = 30 cm Wellenlänge) unter Verwendung der Microstrip-Technik (vgl. ausführlichen Bericht von R. Hübner in FUNKSCHAU 1955, Heft 12, Seite 243). Die Antenne besteht, wie **Bild 1** zeigt, aus sechs Dipolstreifen auf einer Plexiglasscheibe von 1200 × 900 mm für eine Betriebswellen-

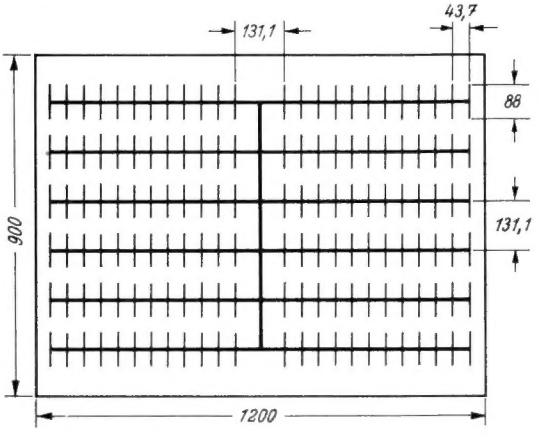


Bild 1. Maßskizze der beschriebenen Tannenbaumantenne. Auf einer Fläche von nur etwa einem Quadratmeter sitzen 144 Strahler-Elemente

DAS NEUESTE

länge von 13,6 cm. Insgesamt werden 144 Dipole benutzt, deren Abstand untereinander $\lambda_D/2$ beträgt. Die Zeilen sind $2/3\lambda_D$ voneinander entfernt und die Dipole rd. λ_D lang[1]). Die Führung der Speiseleitungen geht aus Bild 1 hervor; sie haben aus Rücksicht auf die Meßanordnungen im Labor 70 Ω Wellenwiderstand, eine Anpassung war sonst nicht nötig, denn die Dipole weisen Fußpunktwiderstände um 1000 Ω auf.

Als Material diente Kupferfolie von 0,1 mm Stärke, aus dem jeweils die Speiseleitung mit anhängender Dipolhälfte ausgeschnitten und entsprechend **Bild 2** beiderseits einer 5 mm starken Plexiglasplatte mit Hilfe einer Trolitullösung aufgeklebt wurde. Das Ganze bildet die „Antennenplatte"; hinter ihr liegen weitere Plexiglasplatten bis zur Stärke von $\lambda_D/4$ und schließlich eine Folie von der Größe der Platten als Reflektor. Zum Schluß wurde beiderseits dieses Stapels noch je eine dünne Plexiglasscheibe als Witterungsschutz aufgeklebt; Plexigum sorgt am Rande für luftdichten Verschluß. In der Mitte sitzt zwischen den Speiseleitungen und dem Reflektor ein Symmetrierglied; die Zuleitung läuft koaxial durch die Mitte der Reflektorplatte.

In der erwähnten Arbeit wird ausgeführt, daß eine exakte Berechnung des Feldes der neuartigen Antenne nicht möglich ist, denn die einzelnen Dipole sind in ein Medium eingebettet, in dem die Phasengeschwindigkeit geringer als im freien Raum ist. Die im Innern des Mediums und in der Luft auftretenden elektromagnetischen Felder müßten an der Grenzschicht

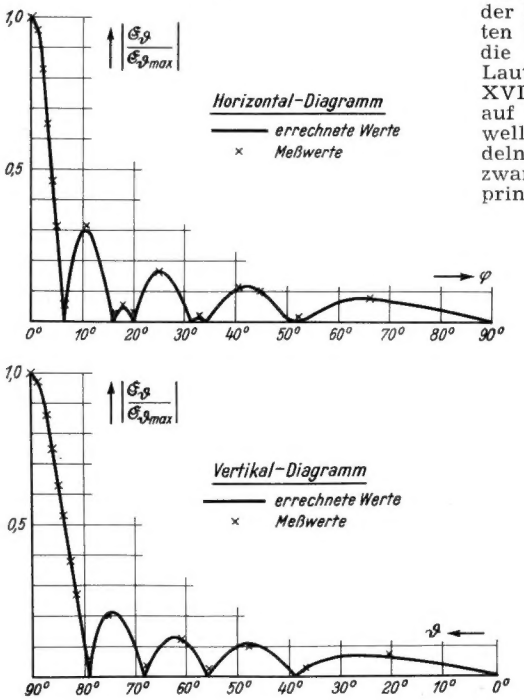


Bild 4. Richtcharakteristik für Horizontale und Vertikale

durch entsprechende Randbedingungen zusammengesetzt werden — dies erschwert sich aber noch durch die endliche Abmessung des Dielektrikums und seiner Verluste. Trotzdem decken sich die annähernd berechneten mit den gemessenen Werten hinreichend, wie **Bild 4** (Vertikal- und Horizontaldiagramm beweist. Die Berechnungen wurden für die Parameter $\vartheta = 90^0$ sowie $\psi = 0^0$ durchgeführt. Die wechselnde Höhe der Nebenmaxima im Horizontaldiagramm entsteht durch Fehlen von je zwei Dipolen in der Mitte jeder Zeile.

Aus beiden Diagrammen können Halbwertsbreiten für die horizontale Bünde-

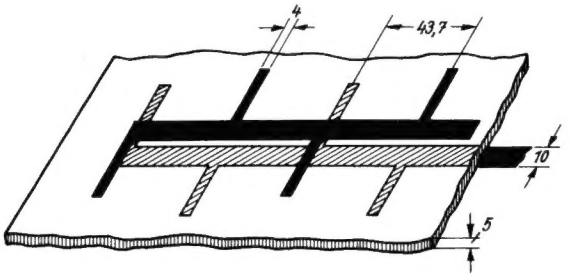


Bild 2. Skizze der aus Metallfolie ausgeschnittenen und auf die Plexiglasplatte geklebten Dipolhälften mit Speiseleitung

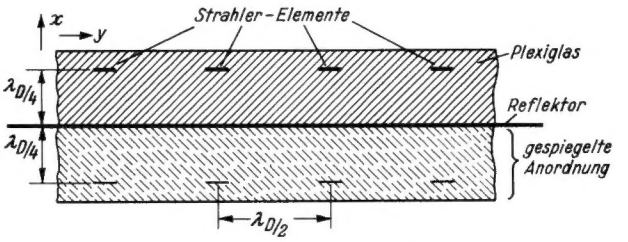


Bild 3. Schnitt der Antenne (schematisch) mit Spiegelung durch den Reflektor aus Folie. Die Strahlerelemente stehen senkrecht zur Zeichenebene

lung von 6^0 und für die vertikale von 9^0 abgelesen werden; die Rückstrahlung ist um mindestens 30 dB gegenüber der Hauptstrahlrichtung geschwächt. Dieser Wert dürfte noch zu verbessern sein. Er hängt zum Teil von der Ausführung der Plattenränder ab.

Eine Berechnung des Antennengewinns wurde unterlassen, weil hier nur der Antennenwirkungsgrad (gesamt) interessiert, bei dem die dielektrischen Verluste eine erhebliche Rolle spielen. Die Antennenwand ist sehr schmalbandig und daher in dieser Form für den praktischen Einsatz in der Nachrichtentechnik nur bedingt brauchbar. Im vorliegenden Falle sollte aber nur ein sehr schmalbandiges Signal übertragen werden. Übrigens dürfte es mit der Microstrip-Technik durchaus möglich sein, breitbandige Richtantennen zu bauen.

Beim praktischen Einsatz der Antenne für eine Spezialanlage im Wattenmeer vor Norderney erwies sich das benutzte Plexiglas, dessen elektrische Eigenschaften für diesen Zweck nicht optimal sind, ideal in seiner Widerstandsfähigkeit gegenüber Witterungseinflüssen und Seewasser. (Bezüglich der Eigenschaften von Plexiglas bei hohen Frequenzen verweisen wir auf die Beiträge „Plexiglas als Isolationsmaterial" in der FUNKSCHAU 1955, H. 3, Seite 56 und Heft 16, Seite 366. Besonders im zweiten Beitrag wird betont, daß dieses Material zwar isolationsmäßig nicht die Werte von Trolitul erreicht, daß es aber sehr unempfindlich gegen Feuchtigkeit ist.)

K. T.

(„Tannenbaumantenne für Dezimeterwellen aus Metallfolie" von H. Schneider, FTZ 1955, Heft 6, Seite 312...315)

Der Muschellautsprecher

Das in **Bild 1** gezeigte Gebilde ist nicht der keramischen Werkstatt eines abstrakten Künstlers entsprungen, sondern stellt die letzte Ausführungsform des Elipson-Lautsprechers der S. A. Elipson, Paris XVIe, dar. Ihr Erfinder, M. Léon, greift auf die Möglichkeiten zurück, die Schallwellen analog den Lichtwellen zu bündeln, zu brechen und abzulenken, und zwar unter Anwendung des Hohlspiegelprinzips, wie es in der Optik viel benutzt wird. Allerdings müssen wegen der vergleichsweise langen Wellen der hörbaren Töne erhebliche Einschränkungen gemacht werden; anderenfalls würden die Dimensionen des „Hohlspiegels" untragbar anwachsen. Unterhalb einer bestimmten Grenzfrequenz ist eine Bündelung oder gerichtete Reflexion des Schalles nicht mehr möglich.

In **Bild 2**, einem Schnitt durch das Lautsprechergehäuse, ist die Membrane des Lautsprechers bei F angebracht; die geometrische Achse zeigt auf den Punkt B der Muschel, während die Linie B—F' die spiegelbildliche Abstrahllinie andeutet. Die Wirkungsweise der Muschel hängt nun weitgehend von den Abmessungen und gleichzeitig von der jeweiligen Tonfrequenz ab; die mittleren und hohen Frequenzen werden besser gerichtet als die Tiefen, für die hinter der Lautsprechermembrane ein Resonanz-Hohlraum mit vorderer Öffnung angebracht ist.

Die theoretischen Überlegungen, die vorstehend nur knapp angedeutet werden, stimmen befriedigend mit den Meßergebnissen überein. Bei den Tiefen ergibt sich dank der Verteilung der Resonanzstellen (Lautsprecher bei rd. 80 Hz, Resonantor bei rd. 40 Hz) eine Linearisierung des Frequenzganges. Eine Messung der horizontalen und vertikalen Schallverteilung bei 3000 Hz zeigte eine nahezu rotationssymmetrische „Keule" jeweils $\pm 30^0$ um die Mittelachse der Abstrahlung, die durch entsprechendes Anbringen der Muschel leicht zu bestimmen ist. Schließlich ist der Schalldruck eines Lautsprechers in der Muschel, verglichen mit einem gleichen System auf einer Schallwand von 1 qm Fläche und bei übereinstimmender Nf-Leistung im Mittel um 3...4 dB höher. Eine vorliegende Frequenzkurve läßt einen erheblichen Höhenabfall oberhalb von 7 kHz erkennen — möglicherweise

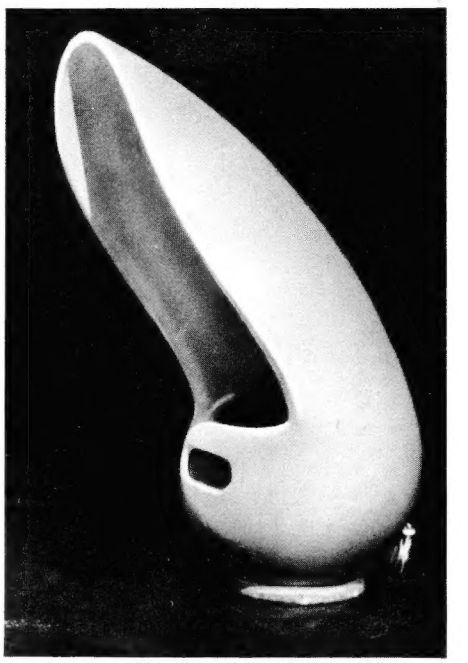


Bild 1. Der »Elipson«-Lautsprecher in neuer Ausführung

[1]) λ_D = 8,74 cm oder „Wellenlänge im Dielektrikum".

DAS NEUESTE

Der Muschellautsprecher *(Fortsetzung)*

bedingt durch das große System mit 21 cm Durchmesser.

Bild 3 läßt schematisch die Richtwirkung der Muschel erkennen, die für spezielle Beschallungsaufgaben anscheinend gut brauchbar ist. Die Gesamthöhe des Modells 45 S 21, bestückt mit einem 6-Watt-Lautsprecher von 21 cm Durchmesser, beträgt 870 mm, der größte Durchmesser 362 mm.)

(Nach Firmenunterlagen und einem Beitrag von J. Bernhardt „Le Diffuseur Elipson", revue du SON, No. 10, Janvier 1954, Seite 27.)

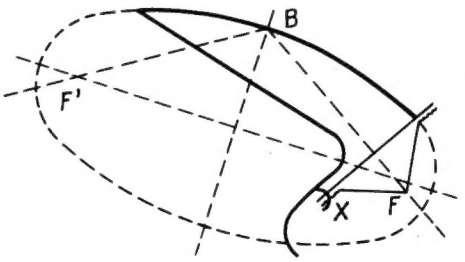


Bild 2. Schema der Abstrahlung. F ist der Lautsprecher; der Hauptabstrahlwinkel liegt zwischen der Linie durch B und der Linie F'

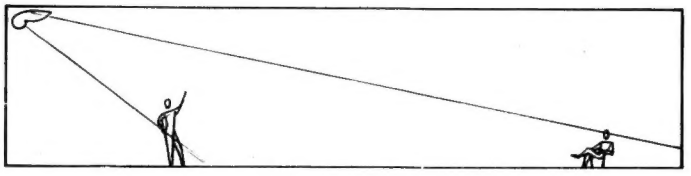


Bild 3. Wie man den Muschellautsprecher verwenden kann

Fernsehsender Kreuzberg/Rhön

Bekanntlich wollen der Bayerische und der Hessische Rundfunk auf dem Kreuzberg/Rhön gemeinsam einen Fernsehsender zur Versorgung des westlichen Oberhessens, Unterfrankens und Nordbayerns errichten. Die Anlage soll, wie wir erfahren, eine Bildsender-Strahlungsleistung von 100 kW aufweisen. Im Stockholmer UKW-Plan wurde 1952 der bereits damals geplant gewesenen Station Kanal 3 (Band I) zugeteilt, jedoch ausnahmsweise vertikale Antennenpolarisation vorgeschrieben.

Rheinfunk in der Umstellung

Die 600 km lange Rheinstrecke zwischen Kehl und der niederländischen Grenze ist für den öffentlichen Funksprechverkehr durch Feststationen der Bundespost im Grenzwellenbereich (80...120 m) erschlossen. Zur Zeit nehmen 64 Schiffe an diesem Dienst teil; sie führen monatlich im Durchschnitt 3000 Gespräche. Allmählich wird auf UKW-Betrieb umgestellt; schon vor zwei Jahren hat die Bundespost den UKW-Hafenfunk Duisburg und vor einem Jahr den UKW-Hafenfunk Mannheim eröffnet. 23 Rheinschiffe verfügen bereits über UKW-Geräte.

Eines Tages doch Kleine Lizenzen?

Einer Äußerung von Staatssekretär Bleek (Bundesinnenministerium) in einer Diskussion auf der letzten Rundfunktagung in Loccum war zu entnehmen, daß es die Rundfunkgesetzgebung durchaus zulasse, eines Tages bestimmten privaten Interessenten die Genehmigung für den Betrieb von Rundfunksendern nach dem Muster der „Kleinen Lizenzen" des Arbeitskreises für Rundfunkfragen zu erteilen.

Radioteleskop in der Eifel

Zwei Kilometer nordwestlich von Münstereifel begann Mitte August der Bau des ersten Radioteleskops der Bundesrepublik. Auftraggeber ist das Land Nordrhein-Westfalen; die wissenschaftliche Leitung hat Prof. Becker von der Universitätssternwarte Bonn übernommen. Auf einem Turm von 35 m Höhe wird ein 25-m-Parabolspiegel schwenkbar angebracht, so daß jeder Sektor des Weltalls nach „Radiosternen" abgetastet werden kann. Obwohl der große Spiegel 20 Tonnen wiegt, arbeitet die Justierung so genau, daß er auch bei einem seitlichen Winddruck von 50 Tonnen insgesamt nicht mehr als 5 mm vom eingestellten Winkel abweicht!

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Oktober 1955

A) Rundfunkteilnehmer		
Bundesrepublik	12 317 299	(+ 22 095)
Westberlin	766 725	(+ 2 047)
zusammen	13 084 024	(+ 24 142)
B) Fernsehteilnehmer		
Bundesrepublik	199 742	(+ 15 699)
Westberlin	8 991	(+ 856)
zusammen	208 733	(+ 16 555)

Der 200 000. Fernsehteilnehmer wurde am 13. September registriert. Die vorstehend errechnete Zunahme von 16 555 Genehmigungen ist die größte seit Beginn des Fernsehens in Deutschland.

Bildröhrenkolben aus Aachen

Die zur Philips-Gruppe gehörige Glasfabrik Weißwasser GmbH, Aachen-Rothe Erde, baute für die Herstellung von 43- und 53-cm-Bildröhrenkolben nach dem Preßverfahren eine neue Glashütte mit über 6000 qm Fläche und 35 m Höhe. Die Produktion beginnt im November; man hat eine vorläufige Produktion von 700 000 Kolben pro Jahr eingeplant.

Neue Telefunken-Fabrik

Das Hamburger Magnetophonwerk von Telefunken ist längst zu klein geworden, so daß in Wedel bei Hamburg eine Fabrik erworben wurde, in der auf 6000 qm Fläche die Studio-Magnetophone von Telefunken und AEG gefertigt werden. Die Heim-Magnetophone, vor allem das neue KL 65, werden in Berlin gefertigt.

Peter-Paul Fries 25 Jahre bei Loewe-Opta

Als Prokurist P. P. Fries nach interessanter Tätigkeit bei der Röntgenröhrenfabrik C. H. F. Müller, Dr. Nickel („Ultra-Röhren") und Molybdenum, Amsterdam, am 15. 11. 1930 zu D. S. Loewe nach Berlin kam, hatte dieses Unternehmen soeben der Öffentlichkeit „das erste auf dem Schirm einer Braun'schen Röhre unter Anwendung von zwei Kippschwingungen hergestellte Bild mit Halbtönen" gezeigt. In Berlin bereitete der heutige Jubilar die Fertigung von Katodenstrahlröhren, Bildaufnahme- und anderer Spezialröhren vor. Im Krieg leitete er Verlagerungsbetriebe und kümmerte sich 1945 bis 1948 um die in der Ostzone und im Ostsektor von Berlin verbliebenen Werke der Loewe-Gruppe. Später ging er noch Kronach und war am Aufbau dieses modernen Rundfunk- und Fernsehgerätewerkes maßgeblich beteiligt. Anfang 1954 erhielt P. P. Fries Prokura als wohlverdiente Anerkennung seiner großen Verdienste.

Hans Schenk 50 Jahre alt

Man merkt es der Arbeit des stets quicklebendigen und immer freundlichen Hans Schenk an, daß er von der Pike auf im Verlags- und Anzeigenwesen zu Hause ist. Geboren am 5. 11. 1905 in Berlin verbrachte er seine Lehrzeit in Druckerei, Verlag und Redaktion, war Anzeigenleiter bei einem industriellen Berliner Fachorgan, und weitere vier Jahre, zum Teil im Ausland, bei einer Annoncen-Expedition. 1931 trat er in die Werbeabteilung von Telefunken in Berlin ein und wurde nach Kriegseinsatz und Gefangenschaft 1947 Werbeleiter von Telefunken. Seine Werbung sprüht von Ideen. Der Telefunken-Sprecher, Unser Tip, Tele-Blitz und die Figur der Pfiffika sind seine ureigensten Schöpfungen. Die von ihm gestalteten Ausstellungsstände erregen stets Aufsehen. In kollegialer Zusammenarbeit mit den Werbeleitern der übrigen Rundfunkfirmen hat er neben seinen vielfältigen Aufgaben noch die Leitung des Ausstellungs- und Werbeausschusses unserer Fachabteilung im ZVEI übernommen. — Wir wünschen ihm recht herzlich weitere erfolgreiche Tätigkeit und hoffen auf gleichbleibende gute Zusammenarbeit.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur-Ausgabe** DM 2.40 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 1.— DM, der Ing.-Ausgabe 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27. — Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osy-Lei 40. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert. Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Radio- und Fernseh-Fernkurse
System FRANZIS-SCHWAN
für den FUNKSCHAU-Leser herausgegeben
Prospekte und Muster-Lehrbrief durch die Fernkurs-Abt. des Franzis-Verlages, München 2, Luisenstr. 17

Studien-Beginn jederzeit - ohne Berufsbehinderung. Für FUNKSCHAU-Leser ermäßigte Kursgebühren. Rund 3 DM monatlich und wöchentlich einige Stunden fleißige Arbeit bringen Sie im Beruf voran

Fernseh-Trick-Mischpult

Von Herbert Lennartz

Eigentlich wird es recht wenig benutzt, das große Trick-Mischpult des NWDR; die Regisseure lassen lieber eine Szene unmittelbar in die folgende hinüberblenden und erzielen damit oft sehr packende Wirkungen. Aber interessant ist es doch, was die Techniker mit ihrer „Impulskocherei" alles zuwege bringen können.

Bei der Aufnahme von Fernsehdarbietungen werden im allgemeinen mehrere Kameras benutzt, und der Regisseur sucht während des Ablaufs der Handlung die jeweils geeignete Einstellung einer der Kameras aus. Auch kann es erforderlich sein, Filmstreifen oder Diapositive bei einer laufenden Sendung einzublenden. Für den Übergang von einem Bild zum anderen ergeben sich dabei sehr reizvolle Möglichkeiten, weil sich diese Überblendungen rein elektrisch durchführen lassen, zumal wenn aus einer Vielzahl von Überblendungseinrichtungen oder Tricks das jeweils Passende ausgesucht werden kann. Ein Trickmischpult solcher Art wurde von der Fernseh GmbH, Darmstadt, in Zusammenarbeit mit dem NWDR entwickelt und wird beim NWDR Hamburg verwendet. Wirkungsweise und Ausführung dieser Apparatur sollen im folgenden kurz beschrieben werden.

Bild 1 zeigt das Blockschema des Mischpultes. Die beiden zu überblendenden Bilder der Bildgeber I und II gelangen über einen in jedem Kanal liegenden regelbaren Verstärker und über je eine Taststufe auf eine Mischstufe, an deren Ausgang der Sender angeschlossen ist. Bei Amplitudenüberblendung sind die Taststufen außer Betrieb, es gelangen also die Signale beider Bilder auf die Mischstufe. Durch Änderung der Verstärkung der regelbaren Verstärker kann der Übergang von einem zum anderen Bild mit wechselndem Kontrast bewerkstelligt werden oder es können beide Bilder, übereinander geschrieben, gleichzeitig ausgestrahlt werden, eine Möglichkeit, von der die Regisseure immer mehr Gebrauch machen, um die Handlung zu beleben. Doch zurück zum eigentlichen Überblend-Vorgang.

Bei den sogenannten rollenden Schnitten soll das neue Bild gewissermaßen über das alte geschoben werden. Es entsteht eine scharfe Trennungslinie zwischen den beiden Bildern, die sich vertikal, horizontal oder diagonal über das Bild bewegt. Auch Kombinationen, z. B. fächerförmige Streifen, Dreiecksausschnitte usw. sollen möglich sein. Zur Erzeugung solcher Schnitte dienen Trickgeneratoren, die Spannungen bestimmter Kurvenform (z. B. Sägezahn- oder Dreieckspannungen) erzeugen, eine Impulsmischstufe, ein Zusatzimpulsgenerator, ein regelbarer Begrenzer, eine Gegentaktstufe und die in den beiden Kanälen liegenden Taststufen.

Um das Zustandekommen der rollenden Schnitte zu erklären, muß man den zeitlichen Ablauf des Bildaufbaues betrachten. Der Schnitt soll z. B. waagerecht verlaufen und von oben nach unten wandern. Dann müssen bei jedem Teilbild eine Anzahl Zeilen vom neuen und der Rest vom alten Bild stammen. Entsprechend der Geschwindigkeit mit der der Schnitt wandern soll, vermehrt sich von Bild zu Bild die vom neuen Bild übertragene Zeilenzahl, bis schließlich alle Zeilen das neue Bild darstellen. Elektrisch wird dies durch Rechteckimpulse von Bildfrequenz bewirkt, die 180° phasenverschoben an den Taststufen liegen. Die Impulsbreite ändert sich entsprechend der Schnittwanderungsgeschwindigkeit. Wie **Bild 2** zeigt, wird bei der Übertragung eines Teils des Bildes I durch den Rechteckimpuls der Kanal I geöffnet und der Kanal II geschlossen. Bei entgegengesetzter Polarität des Impulses ist Kanal II geöffnet und Bild II wird übertragen, während Kanal I gesperrt ist.

Um senkrechte Schnitte zu erzeugen geht man von der Zeilenfrequenz aus, d. h. es wird bei jeder Zeile des Bildes ein Stück von Bild I und ein Stück von Bild II übertragen. Durch Anwendung von Impulsen, deren Frequenz ein vielfaches der Zeilenfrequenz beträgt, erhält man Streifen, da dann die Zeile mehrfach unterteilt ist, d. h. es wechseln innerhalb einer Zeile Teilstücke von Bild I und Bild II mehrmals hintereinander ab. Ebenso ist es möglich, durch Impulse von mehrfacher Bildfrequenz waagerechte Streifen zu erzeugen. Schließlich kann auch eine Kombination von Zeilen- und Bildfrequenz oder deren Vielfachen als Tastfrequenz dienen. Es ergeben sich dann diagonale und ähnliche Schnitte.

Die Tastspannungen werden durch Mischen der Spannung eines Hilfsimpulsgenerators mit der Spannung eines oder mehrerer Trickgeneratoren erhalten. In einem Impulsgenerator werden Hilfsimpulse gemäß **Bild 3a** erzeugt. Die Trickgeneratoren liefern sägezahn- oder dreieckförmige Spannungen von Bild- oder Zeilenfrequenz bzw. von Vielfachen dieser Frequenzen. Durch Umschalten von Hand können einzelne dieser Spannungen mit den vom Impulsgenerator gelieferten Hilfsimpulsen additiv überlagert werden, wie **Bild 3b** als Beispiel einer Überlagerung vom Hilfsimpuls mit einer Sägezahnspannung zeigt. Aus diesem Gemisch kann, wie in **Bild 3c** dargestellt, durch einen wahlweise einstellbaren Begrenzer ein schmaler Amplitudenbereich herausgeschnitten werden. Es ergeben sich dann Rechteckimpulse, deren Frequenz von der Einstellung des Begrenzers unabhängig ist, deren Dauer (Breite) jedoch durch die jeweilige Vorspannung des Begrenzers automatisch oder von Hand eingestellt werden kann. Die Rechteckimpulse werden einem Gegentaktverstärker zugeleitet, der Impulsfolgen entgegengesetzter Polarität erzeugt, die den Taststufen in den beiden Kanälen zugeführt werden. Dadurch wird erreicht, daß jeweils nur die Signale eines einzigen Bildgebers an die Mischstufe gelangen.

Der Überblendvorgang kommt nun dadurch zustande, daß gemäß Bild 3c (oben) nur aus dem Gebiet der höchsten Signalamplitude ein schmaler Bereich herausgeschnitten wird. Durch Änderung der Vorspannung des Begrenzers wird dieser Amplitudenbereich in Richtung auf den unteren Extremwert des Signals verschoben (Bild 3c Mitte und unten). Es entstehen also zunächst nur ganz schmale positive Impulse, die bei Änderung der Vorspannung des Begrenzers immer breiter werden, bis der Rechteckimpuls schließlich nur während der Zeilenlücken durch schmale negative Impulse unterbrochen ist. Hat der Sägezahn z. B. ebenso wie der Hilfsimpuls Zeilenfrequenz (15 625 Hz), so wird am Anfang der Überblendung der Kanal I nur bei einem ganz kleinen Stück der Zeile geöffnet, während der größere Teil der Zeile vom Kanal II kommt. Mit zunehmender Verbreiterung der Rechteckimpulse wird auch der Anteil des Kanals I an der Zeile immer größer, bis am Ende nur noch das vom Kanal I übertragene Bild die Bildfläche bedeckt. Es entsteht also eine senkrechte Trennungslinie zwischen den beiden Bildern, die entsprechend der Geschwindigkeit, mit der die Vorspannung des Begrenzers geregelt wird, über die Bildfläche wandert.

In folgendem werden noch einige Schaltungseinzelheiten der Anlage besprochen.

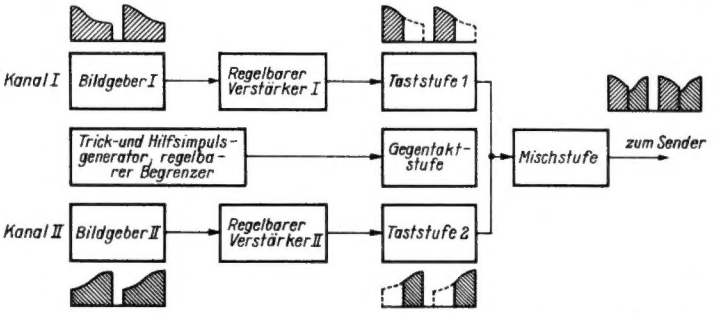


Bild 1. Blockschema des Trick-Mischpultes

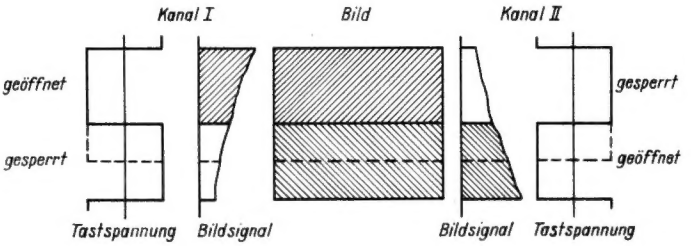


Bild 2. Erzeugung eines waagerechten Schnitts durch Tastimpulse, die die Kanäle so öffnen, daß von Bild I die obere und von Bild II die untere Hälfte übertragen wird

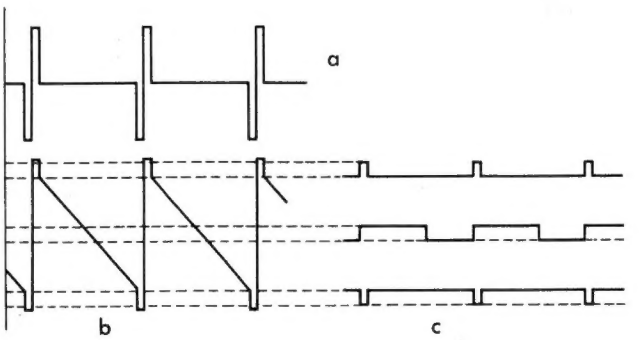


Bild 3. Entstehung der Tastimpulse durch Überlagerung der Impulse des Trickgenerators mit dem Hilfsimpuls: a = Zusatzimpulse, b = Mischung der Zusatzimpulse mit der Trickgeneratorspannung, c = Ausschneiden eines Amplitudenbereichs im regelbaren Begrenzer

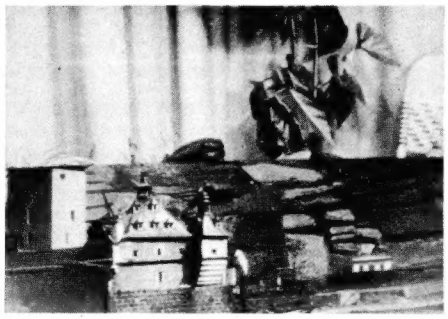


Bild 4a. Verdrängung von oben nach unten

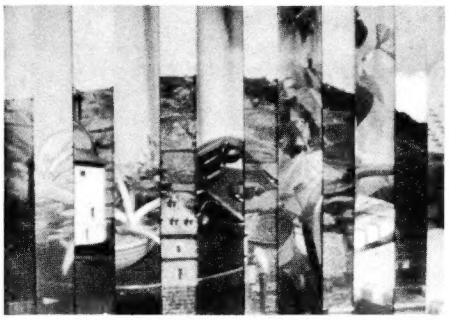


Bild 4b. 6-fach-Jalousie

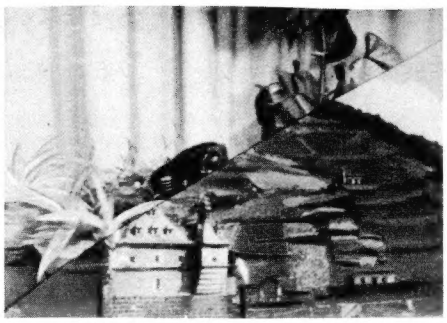


Bild 4c. Schräge Verdrängung

Bild 5 zeigt das Prinzipschaltbild des Hilfsimpulserzeugers. Der Röhre V 1 wird ein Rechteckimpuls zugeführt, dessen Beginn gegenüber dem Beginn des Zeilenaustastsignals um 1% der Zeilenlänge verzögert ist. Der Rechteckimpuls wird durch die vor dem Gitter von V 1 liegende Widerstands - Kondensator - Kombination differenziert. Die positive Zacke des Impulses erzeugt in dem im Anodenkreis von V 1 liegenden Schwingkreis Schwingungshalbwellen, die etwa 7% der Zeilenlänge breit sind. Die angeschlossene Diode unterdrückt die folgende und etwaige weitere Schwingungen. Die Schwingungshalbwellen gelangen an das Gitter der Röhre V 2, in deren Anodenkreis infolge der Übersteuerung durch die hohen Amplituden der Halbwellen Rechteckimpulse entstehen. Die Rechteckimpulse werden der Röhre V 3 zugeführt, an deren Anode eine Laufzeitkette LK angeschlossen ist. An dem kurzgeschlossenen Ende dieser Laufzeitkette werden die Impulse reflektiert und gelangen mit entgegengesetzter Polarität zur Anode zurück. Die Dauer des Hin- und Rücklaufs ist nur wenig größer als die Dauer des Impulses. An der Anode können also Impulse abgenommen werden, die aus zwei aufeinanderfolgenden Teilimpulsen entgegensetzter Polarität bestehen. Diese Hilfsimpulse werden einer Mischröhre zur Überlagerung mit den Sägezahn- oder Dreieckspannungen der Trickgeneratoren zugeführt.

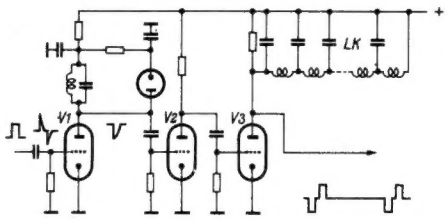


Bild 5. Prinzipschaltung des Hilfsimpulserzeugers

Nachdem aus dem Impulsgemisch im regelbaren Begrenzer ein Amplitudenbereich herausgeschnitten worden ist, gelangen die so erzeugten Rechteckspannungen variabler Breite auf die Gegentaktstufe, deren Prinzipschaltbild **Bild 7** zeigt. Die Rechteckimpulse werden zunächst verstärkt und auf die Phasenumkehrröhre V 2 gegeben. In den Anodenkreisen der Gegentaktröhren V 3 und V 5 entstehen so absolut phasenstarr gekoppelte, aber gegenphasige Rechteckspannungen, die als Sperr- bzw. Öffnungsspannung für die in den beiden Kanälen liegenden Taststufen dienen. — Zur Umschaltung von Tricküberblendung auf normale Überblendung ist eine Anordnung mit den Röhren V 4, V 6 und V 7 vorgesehen. Der Röhre V 7 wird das dargestellte Austastsignal zugeführt. Die Anode der Röhre V 4 ist mit der Anode der Röhre V 3 und die Anode der Röhre V 6 mit der Anode der Röhre V 5 zusammengeschaltet. Nun können die Röhren V 3 und V 5 einerseits und die Röhren V 4 und V 6 andererseits durch Anlegen entsprechender Spannungen wechselseitig gesperrt werden. Dadurch wird erreicht, daß einmal im Anodenkreis der Gegentaktstufen die Tastspannung zur Tricküberblendung über die Röhren V 1 und V 2 (V 4 und V 6 gesperrt) zum anderen das aus der Röhre V 7 zugeführte Austastgemisch (V 3 und V 5 gesperrt) erscheint.

Bild 6 zeigt die Schaltung der in den beiden Kanälen liegenden Taststufen. Die Bildsignale werden dem Gitter der Röhre V 2 zugeführt. Mit diesem Gitter sind vier Dioden in einer sogenannten Clamping-Schaltung verbunden, welche den Schwarzwert der Videosignale festhält. Die Sperrimpulse der Gegentaktschaltung werden dem Gitter der Röhre V 3 zugeführt. Diese ist über einen gemeinsamen Katodenwiderstand mit der Röhre V 2 gekoppelt, so daß letztere durch die Tastimpulse gesperrt wird. Die Röhre V 1 wird mit weiteren Austastimpulsen gespeist, welche in den Anodenkreis der Röhre V 2 eingetastet werden. Dadurch wird erreicht, daß nach dem Abschneiden des so im Anodenkreis der Röhre V 2 entstandenen gemischten Signals durch den Gleichrichter G in jedem Falle die Synchronisierlücken ein definiertes Potential haben. Für eine einwandfreie Überblendung muß nicht nur der Schwarzwert des Fernseh-Videosignals durch eine entsprechende Schaltanordnung festgehalten werden, sondern auch der Schwarzwert der von der Gegentaktstufe gelieferten Impulse und der an V 1 anliegenden Impulse ist festzuhalten.

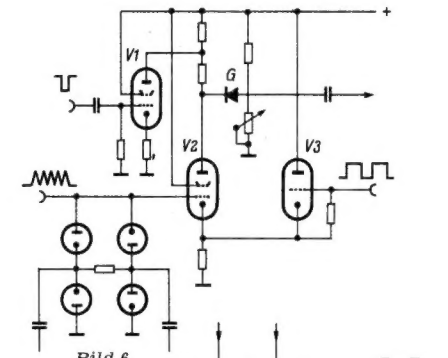


Bild 6. Prinzipschaltung der Taststufen

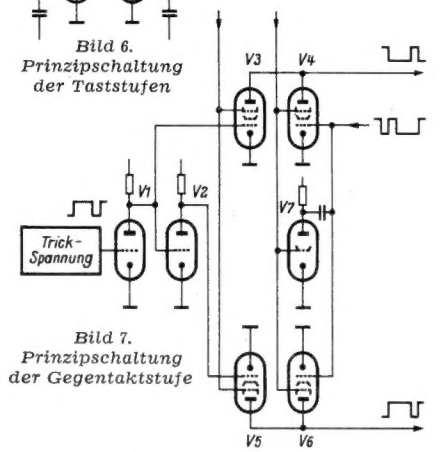


Bild 7. Prinzipschaltung der Gegentaktstufe

Es sind insgesamt sechs Trickgeneratoren vorgesehen, und zwar sind zunächst je zwei für Sägezahn- und Dreieckspannung von Bild- und Zeilenfrequenz und ein Generator mit sechsfacher Zeilenfrequenz eingebaut, während ein weiterer Generator noch eingesetzt werden kann. — Mit dem Mischpult können u. a. folgende Überblendarten ausgeführt werden:

1. Schnelle Überblendung,
2. Langsame Überblendung, wobei das eine Bild während des Erscheinens des anderen Bildes verschwindet,
3. Langsame Überblendung, wobei das eine Bild bereits verschwunden ist, wenn das andere zu erscheinen beginnt.

Mit Hilfe der Trickgeneratoren:

4. Verdrängung des einen Bildes durch das andere Bild von links nach rechts,
5. Verdrängung von oben nach unten **(Bild 4a)**,
6. 6fache Jalousie **(Bild 4b)**,
7. Verdrängung von der Mitte nach beiden Seiten.

Durch gleichzeitiges Einschalten zweier Trickarten ergibt sich z. B.

8. Schräge Verdrängung von links oben nach rechts unten durch Kombination von 4 und 5 **(Bild 4c)**.

(Fortsetzung auf Seite 467 unten)

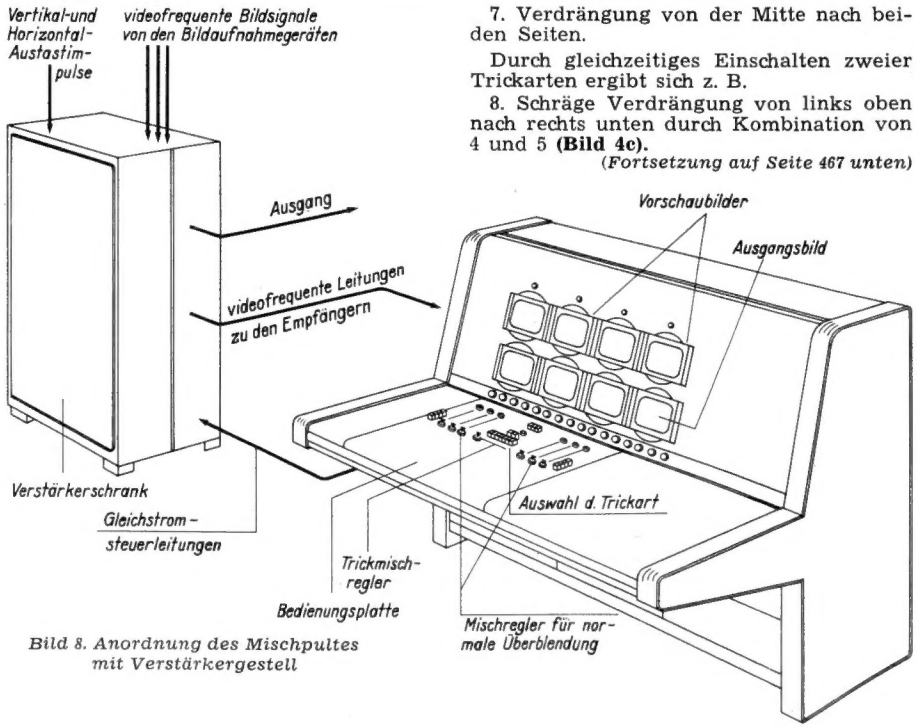


Bild 8. Anordnung des Mischpultes mit Verstärkergestell

Lecherleitungen als Resonanzkreise im Meter- und Dezimeterwellenbereich

Die Bedeutung der Dezitechnik nimmt zu, deshalb bringen wir hier die Bemessungsregeln für neuerdings serienmäßig lieferbare λ/4-Parallelresonanz-Leitungen

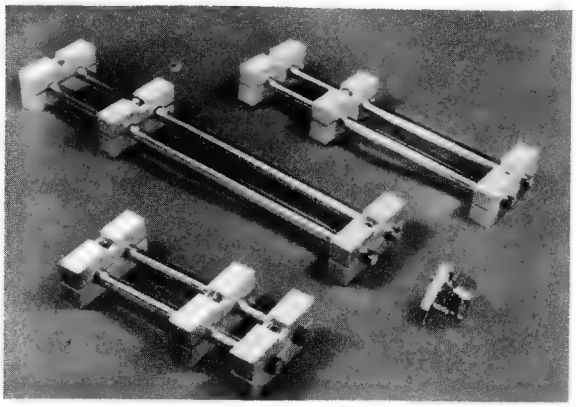


Bild 1. Lecherleitungen verschiedener Länge mit Kurzschluß-Schieber oder Kleinstsplitstator-Resonanztrimmer. Durch Verwendung keramischer Stäbe mit hochglanzpolierter Feinsilberauflage wird eine hohe Frequenzkonstanz erzielt.

Im UKW-Bereich von 100 bis 300 MHz ist es vorteilhaft und im Dezimeterbereich sogar unbedingt notwendig, zu Resonanzkreisen mit stetig verteilten Induktivitäten und Kapazitäten überzugehen, um brauchbare Resonanzwiderstände und hohe Güten der Schwingkreiselemente zu erhalten. Als Resonanzkreise dieser Art sind im Meterwellengebiet sowie im Dezimeterbereich Topf-, Rohr- und Lecher-(Paralleldraht-) Kreise gebräuchlich.

Topfkreise werden vorwiegend im Meterwellengebiet angewandt und sind infolge ihrer meist großen kapazitiven Beschwerung im Verhältnis zu ihrer Wellenlänge geometrisch klein. Sie erlauben meist nur eine geringe Frequenzvariation durch Kapazitätsänderung.

Wesentlich größere Frequenzvariationen sind bei den Rohr- und Lecherkreisen gegeben, die allerdings bei Ausnutzung größtmöglichsten Resonanzwiderstandes, also geringer zusätzlicher kapazitiver Belastung, größere Abmessungen aufweisen, wobei die geometrische Leitungslänge beider Arten von Kreisen bei gleicher kapazitiver Belastung und gleichem Wellenwiderstand ebenfalls gleich ist. Auch bei Rohr- und Lecherkreisen sind die verteilten Induktivitäten und Kapazitäten, die im sogenannten Wellenwiderstand der Leitung enthalten sind, für die Resonanzgleichung maßgebend.

Für alle folgenden Betrachtungen und Rechnungen werden die Leiter- und Isoliermaterialien als verlustfrei angenommen, da bei dem am besten geeigneten Material (Leiter = Silber, Isolation = Keramik) die Verluste für geringe Leitungslängen praktisch so klein sind, daß sie vernachlässigt werden können.

Größe des Wellenwiderstandes

Die Wellenwiderstände, die bei Verlustfreiheit eine reelle Größe annehmen, betragen für Luftdielektrikum ($\varepsilon = 1$) und wenn kein ferromagnetisches Material angewandt wird ($\mu = 1$):

a) Konzentrische Rohrleitung

$$Z = 60 \ln \frac{D}{d} \ (\Omega)$$

D = Innendurchmesser des äußeren Rohres in cm

d = Außendurchmesser des inneren Rohres in cm

b) Lecher- (Paralleldraht-) Leitung

$$Z = 120 \ln \frac{A}{r} \ (\Omega)$$

A = Abstand der Leiterseelen in cm

r = Radius der Leiter in cm

Zur Bestimmung des Wellenwiderstandes von konzentrischen und parallelen Doppelleitungen bei verschiedenen Leiterdurchmessern und Leiterabständen können Kurventafeln zu Hilfe genommen werden; z. B. Funktechnische Arbeitsblätter Sk 81/82.

Eingangswiderstand

Als weitere Bestimmungsgröße der Resonanzbedingung von Leitungskreisen muß der Eingangswiderstand der Leitung bekannt sein bzw. bestimmt werden. Dieser Eingangswiderstand einer verlustfreien, kurzgeschlossenen bzw. offenen konzentrischen Rohr- oder Lecherleitung, ist ein reiner Blindwiderstand. Seine Größe beträgt für die am Ausgang kurzgeschlossene Doppelleitung:

$$\mathfrak{R}_E = Z \operatorname{tg} \frac{2\pi l}{\lambda}$$

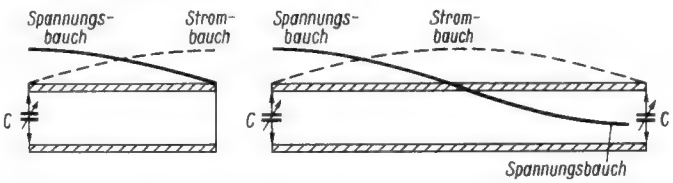


Bild 2. Strom- und Spannungsverteilung auf Parallelresonanz-Doppelleitungen

Der Resonanzfall

Eine kurzgeschlossene bzw. offene verlustfreie Doppelleitung kann nun nach **Bild 2** durch kapazitive Belastung am offenen Eingang bzw. Ende, d. h. durch Anordnung einer Zusatzkapazität im Spannungsbauch, auf Resonanz abgestimmt werden. Die Leitung muß sich dabei induktiv verhalten, also kürzer als λ/4 bzw. λ/2 sein. Resonanz wird, analog zu den Resonanzbedingungen auf niederen Frequenzen, bei Gleichheit von Induktanz und Kapazitanz der Kreiselemente erreicht. Sie sind bei Leitungskreisen ohne zusätzliche kapazitive Belastung allein durch die Leitungslänge gegeben. Dabei ergibt sich bei kurzgeschlossener Leitung von einem Viertel der Wellenlänge und deren ungradzahligen Vielfachen ($^3/_4$, $^5/_4$ λ) Parallelresonanz. Soll auch bei λ/2-Leitungslänge und deren gradzahligen Vielfachen Parallelresonanz erreicht werden, so muß die Leitung an beiden Enden offen sein. Diese Anordnung wird aber wegen der größeren Strahlungsverluste selten angewandt.

Länge der Resonanzleitung

Ist bei Leitungskreisen ohne zusätzlichen Blindwiderstand die Resonanz durch die Bedingung

$$l_{cm} = (2n - 1) \cdot \lambda/4$$

bzw. $l_{cm} = n \cdot \lambda/2$ gegeben,

so ändert sich die Beziehung bei Belastung mit einer Kapazität am offenen Eingang, wenn der Leitungskreis am Ausgang kurzgeschlossen ist, zu:

$$l = \frac{c}{\omega} \operatorname{arc\,tg} \frac{1}{\omega C Z}$$

Dabei bedeuten ω die Kreisfrequenz $2\pi f$ und c die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen ($c = 2{,}998 \cdot 10^{10}$ cm/s). Die weiteren Werte sind in Hz, F und Ω einzusetzen, wenn die Länge in cm erhalten werden soll.

Um die gebräuchlichen Bezeichnungen einzuführen, läßt sich schreiben:

$$l = \frac{29\,980}{2\pi f_{(MHz)}} \operatorname{arc\,tg} \frac{10^6}{2\pi f_{(MHz)} C_{(pF)} Z_{(\Omega)}}$$

oder

$$l = \frac{4772}{f_{(MHz)}} \operatorname{arc\,tg} \frac{159\,236}{f_{(MHz)} C_{(pF)} Z_{(\Omega)}}$$

arc (arcus) = Winkel im Bogenmaß; also Gradmaß x 0,0175.

Der Resonanzfall mit zusätzlichem kapazitiven Blindwiderstand ist in der Praxis durch das Zusammenwirken von Röhre und Leitungskreis in Oszillator-, Misch- oder Gleichrichterschaltungen wohl am häufigsten gegeben, wobei die Röhre bzw. der Richtleiter im Spannungsmaximum angekoppelt ist. Dabei kann die zugeschaltete kapazitive Last durch die Röhrenkapazitäten allein oder durch Summierung mit einer zusätzlichen variablen Kapazität, zur Resonanzabstimmung eines in seiner Länge unveränderlichen Leitungskreises, gegeben

---

(Fortsetzung von Seite 466)

Mit dieser Aufzählung sind die möglichen Trickarten keineswegs erschöpft. Durch Kombinationen ergeben sich noch zahlreiche weitere Möglichkeiten.

Alle Trickarten lassen sich von Hand betätigen. Der Vorgang kann an beliebiger Stelle angehalten werden, so daß z. B. Teile zweier Fernsehbilder gleichzeitig zu sehen sind. Die Überblendung kann aber auch automatisch mit wählbarer Geschwindigkeit erfolgen.

Bild 8 zeigt den Aufbau der Anlage. In dem Pultgestell sind acht Empfänger mit Bildröhren von 20 cm ⌀ untergebracht, von denen sechs als Vorschau-Kontrollbilder für einzelne Bildgeber dienen, während eine das gesendete Bild zeigt. Der achte Empfänger dient als Reserve. Die Bedienungsplatte befindet sich ebenfalls am Pult, während sämtliche Verstärker, Impulsgeneratoren usw. mit Ausnahme der Kontrollempfänger in einem Verstärkerschrank untergebracht sind.

Die Bedienungsplatte enthält die Mischregler sowie die Schalt- und Wählerknöpfe mit den zugehörigen Relais. Auf jeder Seite sind drei Mischregler angeordnet, von denen je zwei einem Bildaufnahmegerät fest zugeordnet sind, während die restlichen beiden durch Drucktasten auf je vier Aufnahmegeräte umgeschaltet werden können. Es können also insgesamt zwölf Bildaufnahmegeräte angeschlossen werden. Mit den beiden letzten Reglern kann eine Überblendung von Hand in der üblichen Weise durchgeführt werden, wobei einer der drei oberen Knöpfe in der Mitte der Platte betätigt wird. Mit dem zweiten dieser Knöpfe wird auf Tricküberblendung umgeschaltet, wobei die Überblendung von Hand mit dem in der Mitte liegenden Mischregler erfolgt. Nach Drücken des dritten Knopfes erfolgt die Tricküberblendung bei Verschiebung des mittleren Mischreglers automatisch. Mit den beiden mittleren Knöpfen kann die Überblendrichtung umgekehrt werden, wenn die Verdrängung z. B. nicht der Schieberichtung des Mischreglers entspricht. Die unter den Umkehrknöpfen liegende Knopfreihe dient zur Auswahl der beschriebenen Trickarten.

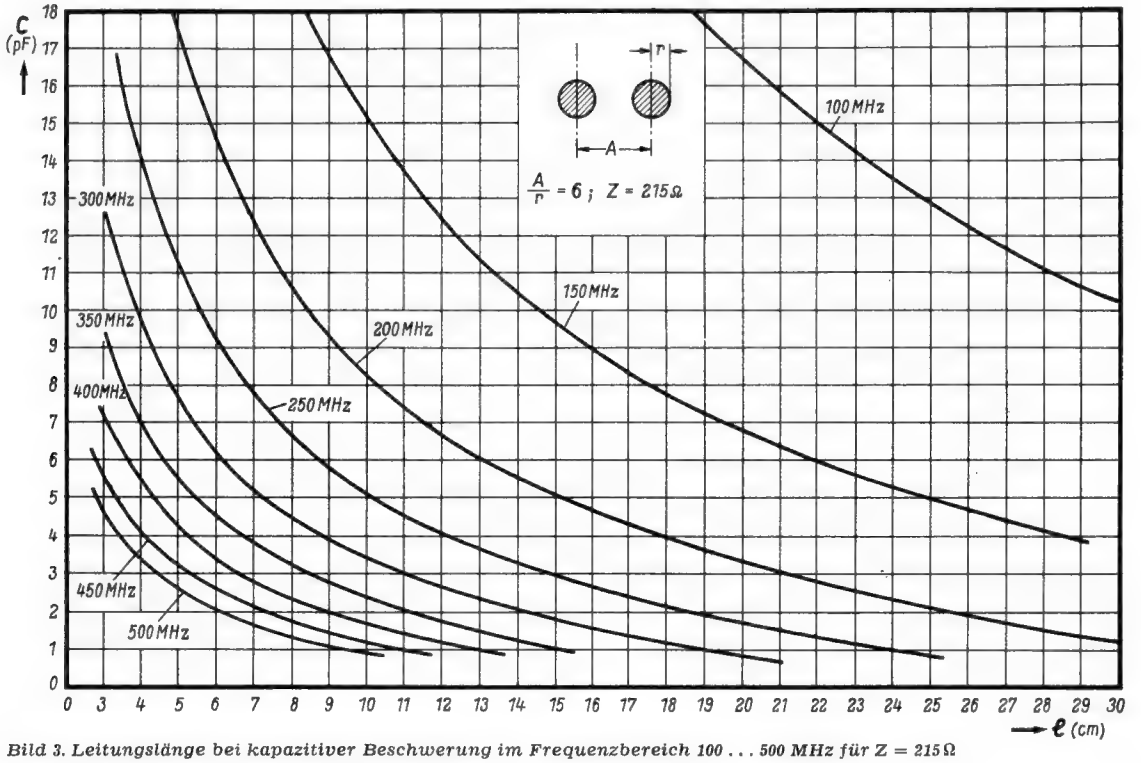


Bild 3. Leitungslänge bei kapazitiver Beschwerung im Frequenzbereich 100 ... 500 MHz für Z = 215 Ω

sein. Die im Spannungsbauch einer Leitung angeordnete Zusatzkapazität wirkt dabei verkürzend auf die zur Resonanz notwendige Leitungslänge, und zwar steigend mit größerer Kapazität. Wird die Zusatzkapazität dagegen im Strombauch angeordnet, wirkt sie leitungsverlängernd. Es ist dabei gleichgültig, ob Spannungs- bzw. Strombäuche am Anfang, in der Mitte oder am Ende der Leitung liegen.

Da die Zuleitungen der Schaltelemente mit in den Kreis eingehen, ist dieses bei der erforderlichen Leitungslänge zu berücksichtigen. Meist tritt an der Verbindungsstelle Röhre-Kreis ein Wellenwiderstandssprung auf, der eigentlich mit berücksichtigt werden müßte. Für die Praxis ergeben sich jedoch mit der angegebenen Resonanzgleichung Längenbestimmungen sehr guter Genauigkeit.

Verluste beeinflussen den Resonanzwiderstand

Der Resonanzwiderstand einer kurzgeschlossenen λ/4-Leitung ergibt sich infolge der sich hier längs der Leitung auswirkenden Dämpfungen (Skineffekt, Strahlung) praktisch als reiner Wirkwiderstand. Bei der rechnerischen Erfassung des Resonanzwiderstandes müssen die Längsverluste der Leitung sowie, bei Abstimmung mit einem Kurzschluß-Schieber, auch die Dämpfungen berücksichtigt werden, die durch Übergangswiderstände auftreten. Der ohmsche Widerstand des Schiebers, der an den Leitungsanfang transformiert wird, geht ebenfalls mit in die Rechnung ein, ebenso wie die elektrischen Verluste der zur Halterung der Leitungsstücke verwendeten Isolierstützen.

Vorwiegend beeinflussen jedoch die Längsverluste den Resonanzwiderstand. Infolge des Stromverdrängungseffektes bei hohen Frequenzen ist die Eindringtiefe des hochfrequenten Stromes je nach Leitfähigkeit des verwendeten Leitermaterials verschieden. Am besten schneiden dabei Silber und Kupfer nach Gold und Aluminium ab. Vorausgesetzt ist dabei eine glattpolierte Oberfläche, da sonst zusätzliche Dämpfungen durch längere Stromwege entstehen. Eine rechnerische Bestimmung des Resonanzwiderstandes eines Leitungskreises ergibt daher nur angenähert genaue Resultate, da sich vor allem die Dämpfungsverluste durch Strahlung und bei belasteten Kreisen durch Kopplungen niemals exakt erfassen lassen. Eine genaue Bestimmung ist daher nur durch Messung möglich. Hierbei ist noch zu sagen, daß bei abnehmender Wellenlänge der Resonanzwiderstand wächst. Dies ist auf die verringerten Längsverluste infolge Abnahme der geometrischen Leitungslänge zurückzuführen.

Wellenwiderstand und Kreisgüte bedingen einen Kompromiß

Bei der Festlegung des günstigsten Wellenwiderstandes einer Doppelleitung sind folgende Angaben wichtig:

Für die unbelastete, verlustfreie Leitung ergibt sich bei Parallelresonanz ein maximaler Resonanzwiderstand, konstanter Außendurchmesser bzw. Leiterabstand vorausgesetzt,

a) für die konzentrische Leitung, wenn

$$\frac{D}{d} = 9{,}2 \text{ oder } Z = 133\,\Omega$$

b) für die Lecher- (Paralleldraht-) Leitung,

$$\text{wenn } \frac{A}{r} = 8{,}8 \text{ oder } Z = 260\,\Omega$$

beträgt. Bei kapazitiver Belastung fällt das Maximum mit steigender Kapazität zu kleineren Wellenwiderständen.

Die Güte des Kreises, die die erzielbare Resonanzschärfe bedingt, erbringt das Maximum

a) für die konzentrische Leitung, wenn

$$\frac{D}{d} = 3{,}6 \text{ oder } Z = 77\,\Omega$$

b) für die Lecher- (Paralleldraht-) Leitung,

$$\text{wenn } \frac{A}{r} = 4{,}6 \text{ oder } Z = 176\,\Omega$$

beträgt. Maximaler Resonanzwiderstand und maximale Güte der Resonanzleitungen bedingen also unterschiedliche Wellenwiderstände. Für eine mittlere kapazitive Belastung bei verschiedenen Frequenzen hat sich ein Wellenwiderstand von 215 Ω für die Lecherleitung als günstig erwiesen.

Unter Zugrundelegung dieses Wellenwiderstandes hat die Firma Hans Großmann, Hannover-Linden, Paralleldraht-(Lecher-) Leitungen von 100 / 150 / 200 und 250 mm Länge mit keramischem Trägermaterial entwickelt, die für die verschiedensten Schaltungen im Frequenzbereich von 100 ... 500 MHz verwendet werden können **(Bild 1)**. Die Leitungen bestehen aus zwei versilberten und hochglanzpolierten keramischen Stäben mit 6 oder 8 mm Stabdurchmesser. Die Oberflächen sind auf ± 0,1 mm geschliffen, zweimal im Ofen versilbert und an den Enden 4 mm breit lötfähig verkupfert. Die Leitungen werden am Anfang und am Ende in keramischen Lagerböcken unverrückbar gehalten. Sollen die Leitungen als kurzgeschlossener Parallelresonanzkreis arbeiten, dann erfolgt die Grobabstimmung über einen versilberten keramischen Kurzschluß-Schieber. Für die Feinabstimmung stehen keramisch gehalterte Splitstator - Trimmer mit Luft - Dielektrikum zur Verfügung. Ihre Platten bestehen aus versilbertem Messing. Die Metallbeläge auf den Doppelleitungen sind bei 800° auf den keramischen Grundbelag aufgebrannt und ergeben eine feste Verbindung Silber-Keramik, wobei sich das Metall der geringen Wärmedehnung des Trägermaterials anpaßt.

Für den zu Grunde gelegten Wellenwiderstand von 215 Ω vereinfacht sich die Gleichung für die Resonanzlänge zu

$$l = \frac{4772}{f_{(MHz)}} \text{ arc tg } \frac{740{,}632}{f_{(MHz)}\, C_{(pF)}}$$

Aus der Kurventafel **Bild 3** sind die Leitungslängen von kurzgeschlossenen λ/4-Lecherleitungskreisen für Parallelresonanz bei unterschiedlicher kapazitiver Beschwerung zu ersehen. Bei Anordnung in Gegentaktschaltungen ist dabei zu berücksichtigen, daß sich der einzusetzende Kapazitätswert infolge des Gegentaktprinzips angenähert halbiert. Die Vorteile symmetrisch gespeister Gegentaktschaltungen mit Lecherkreisen im Meter- und Dezimeterbereich, haben zu deren häufiger Anwendung, vor allem in variablen Oszillatorkreisen zur Schwingungserzeugung geführt. Zur Vermeidung größerer Strahlungsverluste empfiehlt es sich dabei, das Leitungssystem gut abzuschirmen. Um die Wirbelstromverluste gering zu halten, wird mindestens doppelter Leiterabstand A von der Schirmwandung benötigt. Die Abschirmung soll möglichst aus versilbertem Kupfer- bzw. Messingblech bestehen.

Haben Sie Ihre

FUNKSCHAU 1954

schon binden lassen?

Sie erhalten dadurch ein wertvolles Fachbuch und Nachschlagewerk im Großformat — es ist unmöglich, daß Ihnen ein wichtiges Heft fehlt, wenn Sie es dringend benötigen; im Jahresband ist es sofort zur Hand!

Einbanddecken für die FUNKSCHAU 1954

sind noch lieferbar

Preis 3 DM zuzüglich Versandkosten

Bitte bestellen Sie bald, der kleine Vorrat reicht nur noch kurze Zeit

FRANZIS-VERLAG · München 2, Luisenstraße 17 · Postscheckkonto München 5758

Vollsuper ohne Mischhexode

Der UKW-Bereich ist am wichtigsten, er benötigt keine Mischhexode. Daher geht man auch für AM-Empfang auf die additive Mischung zurück.

Die AM-Bereiche unserer Superhetempfänger zeigen fast durchweg noch die seit rund zwanzig Jahren übliche Schaltung: Mischhexode — Triodenoszillator — Zf-Verstärkerpentode — Demodulator — Nf-Teil.

Nach verschiedenen Umwegen in der UKW-Schaltungstechnik hat sich allgemein eingeführt, für den FM-Empfang vor den AM-Empfänger mit der genannten Bestückung eine oder zwei UKW-Trioden zu setzen und das Hexodensystem der AM-Mischröhre als erste Zf-Verstärkerstufe für 10,7 MHz arbeiten zu lassen.

Da der UKW-Bereich immer mehr zum Hauptempfangsbereich wird, liegt der Gedanke nahe, beim Schaltungsentwurf von den Erfordernissen dieses Bereiches auszugehen und zu versuchen, die AM-Röhrenbestückung dem einzuordnen. Der Verzicht auf die teure Mischhexode und damit auch auf die Lizenzgebühren für das Hexodenpatent ermöglichen gleichzeitig einen niedrigen Preis für solche Empfänger. Einige Schaltungen mit Pentodenmischung lernten wir bereits bei Reisesupern kennen (FUNKSCHAU 1955, Heft 15, Seite 321), ferner bei Heimempfängern eine Ausführung mit einem UKW-Triodensystem als AM-Mischröhre (FUNKSCHAU 1955, H. 20, Seite 449).

Heute soll nun ein weiteres interessantes Gerät, der UKW-Super Comedia 4 R/216 von Graetz behandelt werden, bei dem eine Zf-Pentode als AM-Mischröhre dient.

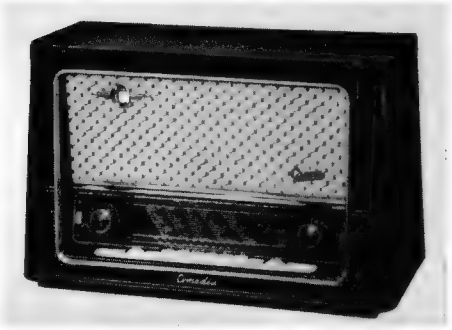
Eine Triode-Hexode vom Typ ECH ist zwar als AM-Mischröhre bzw. Zf-Röhre für 460 kHz sehr günstig, sie weist aber für die FM-Zwischenfrequenz von 10,7 MHz keine so guten Eigenschaften auf. Durch die relativ große Gitteranodenkapazität des Hexodensystems ergibt sich für 10,7 MHz eine schlechte Zf-Verstärkung. Auch ist für die notwendigerweise niederohmigen 10,7-MHz-Kreise die Steilheit des Heptodensystems zu gering. Dagegen hat sich die Pentode EF 89 durch ihre Steilheit und ihre geringe Gitteranodenkapazität als Zf-Verstärkerröhre gut bewährt. Es lag daher nahe, sie für die additive AM-Mischung heranzuziehen.

Bild 1 zeigt die Blockschaltung des Gerätes. Als UKW-Eingangs- und -Mischröhre dient eine Triode EC 92. Darauf folgen zwei Zf-Verstärkerröhren EF 89 mit sechs UKW-Zf-Kreisen und der Nf-Teil mit EABC 80 und EL 41. Für den AM-Empfang bleiben sämtliche Röhren wirksam. Die Triode EC 92 wirkt als AM-Oszillatorröhre, die Pentode EF 89 als additive Mischröhre.

UKW-Schaltkontakte müssen vermieden werden

Wie aus der Gesamtschaltung **Bild 2** zu ersehen ist, werden Schaltkontakte in UKW-Kreisen vermieden. Es hätte nahe gelegen, Gitter und Anode der selbstschwingenden UKW-Mischtriode EC 92 von den UKW-Kreisen abzuschalten und an den AM-Oszillatorspulensatz zu legen. Dies ist jedoch nachteilig, weil der Bereichschalter aus konstruktiven Gründen (Drucktastensatz) räumlich von der Mischtriode getrennt ist. Die Leitungskapazität für UKW und die Gefahr der Störstrahlung würden dadurch beträchtlich vergrößert werden. Die zusätzliche Leitungskapazität wird ferner in den Eingangskreis transformiert und macht ihn niederohmig, so daß die Antennenaufschaukelung schlechter wird.

In Bild 2 dagegen enthält der UKW-Oszillatorkreis keine Schalterkontakte. In Stellung UKW sind die Kontakte A 6 und A 7 sowie A 9 und A 10 verbunden. Dadurch wird die Katode der Röhre über die UKW-Katodendrossel L 18 an Masse bzw. an die negative Anodenspannung gelegt. Das erdseitige Ende der ersten Zf-Spule L 20 wird über den Widerstand R 54 an die positive Anodenspannung geführt. Die Kondensatoren 22 pF und C 23 bewirken hierbei die übliche Zf-Entdämpfung. Durch die Verbindung A 6 — A 7 wird gleichzeitig A 5 — A 6 aufgetrennt und der 1-MΩ-Widerstand R 13 freigegeben, so daß als Gitterwiderstand für die Röhre EC 92 die in Reihe liegenden Widerstände R 10 und



Graetz-Comedia 4 R / 216

Wechselstrom: 110, 127, 150, 220/240 V
Röhrenbestückung: EC 92, EF 89, EF 89, EABC 80, EL 41, EM 80, Selen
6 AM-Kreise, davon 2 abstimmbar
9 FM-Abstimmkreise, davon abstimmbar
Wellenbereiche: UKW, MW, LW
Zwischenfrequenz: 460 kHz, 10,7 MHz
Tonregelung: getrennt und stetig regelbare Baß- und Höhenregler mit optischer Anzeige, Drucktaste für „Sprache"
Lautsprecher: perm.-dyn. Hauptlautsprecher 18×26 cm, 2 el.-stat. Raumklang-Lautsprecher 9 cm ⌀
Eingebaute, drehbare Ferritantenne
6 Drucktasten
Leistungsaufnahme ca. 38 W
Gehäuse: 56 × 36 × 26 cm
Preis: 285 DM

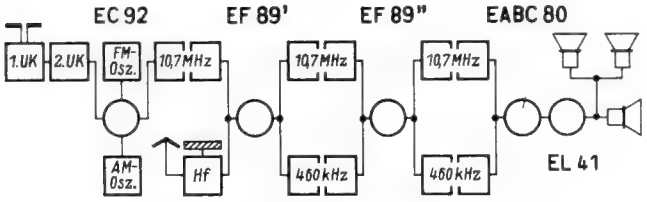


Bild 1. Blockschaltung

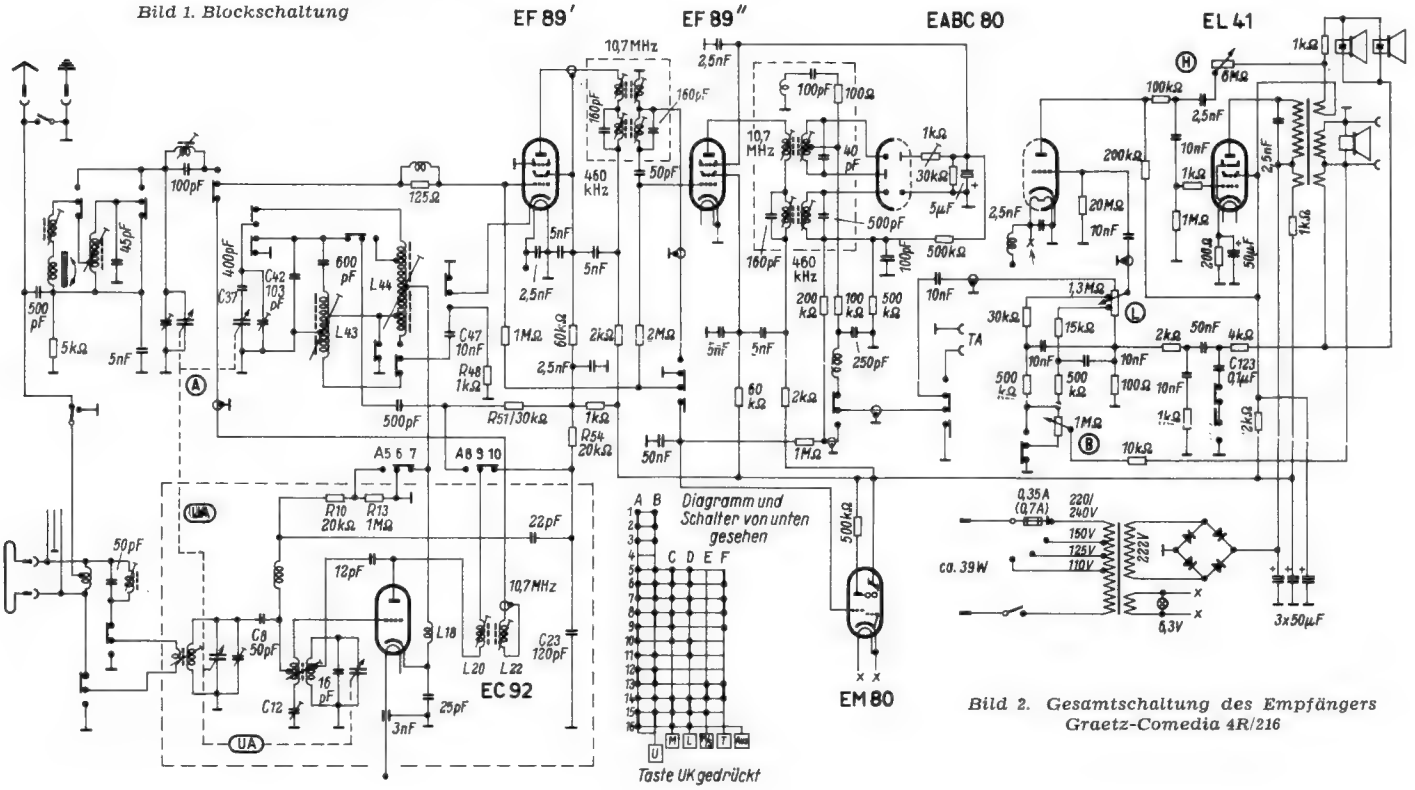


Bild 2. Gesamtschaltung des Empfängers Graetz-Comedia 4R/216

R 13 (20 kΩ + 1 MΩ) wirken. Es handelt sich also um eine normale selbstschwingende Triodenmischung.

Dreipunktoszillator für AM

In Stellung AM dagegen sind die Kontakte A 5 — A 6 sowie A 8 — A 9 miteinander verbunden. Dadurch wird zunächst der Widerstand R 13 kurzgeschlossen, so daß der Gitterableitwiderstand nur noch 20 kΩ beträgt, wie dies beim AM-Oszillator erforderlich ist, um Überschwingen zu vermeiden. Da die UKW-Spulen für AM

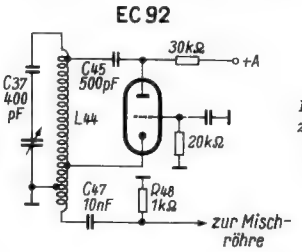


Bild 3. AM-Oszillator für den MW-Bereich (vereinfacht)

praktisch einen Kurzschluß darstellen, ist das Gitter der Röhre EC 92 über den Kondensator C 8 und den Symmetriertrimmer C 12 geerdet. Die Katode dagegen liegt über die UKW-Katodendrossel L 18 an einer Anzapfung der AM-Oszillatorspule. Die Anode der EC 92 ist über die AM-Bandfilterspule mit einer zweiten Anzapfung der AM-Oszillatorspule verbunden. **Bild 3** und **4** stellt vereinfacht (unter Weglassung der UKW-Bauelemente) diese Schaltung für MW und LW dar.

Im MW-Bereich ist die Anode der Röhre an eine Spulenanzapfung gelegt. Für LW liegt in Reihe mit der LW-Spule der Verkürzungskondensator C 41 (600 pF). In beiden Fällen wird die Oszillatorspannung mit Hilfe einer zusätzlichen Kopplungswicklung ausgekoppelt und über den Kondensator C 47 (10 nF) auf den unverblockten Katodenwiderstand R 48 der ersten Röhre EF 89 gegeben. Dadurch erfolgt die additive Mischung, ohne daß jedoch die Oszillatorspannung direkt auf den Eingangskreis mit der Ferritantenne gelangt. Beim AM-Empfang wird auch die erste Röhre EF 89 über die Kontakte B 7 — B 8 an die Regelleitung angeschlossen.

Nf-Teil

Auch bei einfachen Geräten kann heute auf zweiseitige Klangregelung nicht verzichtet werden. Der Empfänger Comedia R/216 enthält aber außer getrennten Baß- und Höhenreglern noch eine Sprach/Musik-Taste (M/S). Wird sie halb heruntergedrückt, dann werden, unabhängig von der Stellung der Klangregler, die tiefen Töne abgesenkt, so daß die Sprache deutlicher klingt.

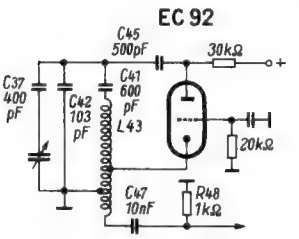


Bild 4. AM-Oszillatorschaltung für den MW-Bereich

Der Lautstärkeregler L besitzt zwei Anzapfungen, von denen über Widerstände je ein 10-nF-Kondensator zum Fußpunkt des Lautstärkereglers führt, um bei geringen Lautstärken die Höhen abzusenken. Von der Schwingspulenwicklung des dynamischen Lautsprechers führt ferner eine höhen- und tiefenanhebende Gegenkopplung zum Fußpunkt des Lautstärkereglers.

Zur Höhenregelung führt ein weiterer Gegenkopplungskanal vom Ausgangsübertrager zum Gitter der Endröhre. Durch Ausschalten des 6-MΩ-Reglers H werden die Höhen zusätzlich gegengekoppelt, also abgesenkt.

Für die Tiefenregelung ist ein dritter Gegenkopplungskanal vom Ausgangsübertrager zu den beiden 10-nF-Kondensatoren für die physiologische Lautstärkeregelung vorgesehen. Dieser Kanal ist über 10 kΩ und den unteren Teil des 1-MΩ-Reglers frequenzunabhängig. Die am Regler B eingestellte Teilspannung enthält jedoch je nach der Stellung des Lautstärkereglers einen mehr oder weniger großen Anteil an tiefen Tönen, die nun die Tiefenregelung bewirken.

Beim Drücken der Sprachtaste wird der Baßregler kurzgeschlossen und von Erde abgetrennt. Die Klangfarbe wird heller, und man kann den Regler durchdrehen, ohne daß diese für Sprache geeignete Klangfarbe sich ändert. Vielleicht wäre es in solchen Fällen sogar zweckmäßig, mit der Sprachtaste auch die Raumklanglautsprecher abzuschalten, um wieder bewußt auf die beim natürlichen Sprechen vorhandene punktförmige Schallquelle zurückzugehen.

Zum Komfort dieses Gerätes gehört auch die von Graetz entwickelte besondere 4 R-Raumklanganordnung. Interessant ist dabei, daß die in der FUNKSCHAU 1955, Heft 4, Seite 66, beschriebene Anordnung wieder verlassen wurde. Bei dem dort geschilderten Vorläufertyp Comedia 4 R war die Schallspalte für die mehrseitige Höhenabstrahlung in den Sockel des Gehäuses verlegt worden. Beim jetzigen Modell Comedia 4 R/216 befindet sich jedoch die mit einem Ziergitter verkleidete Schallspalte wieder an der Oberseite des Gehäuses (Bild 1). Wahrscheinlich war hier der Wunsch ausschlaggebend, dem Käufer eine Reihe äußerlich gleicher Geräte anzubieten, bei denen die Raumklanganordnung sichtbar in Erscheinung tritt. In bezug auf allseitige Höhenabstrahlung dürften beide Ausführungen, die frühere mit einem dynamischen Lautsprecher im Sockel und die neue mit zwei statischen Hochtönern in der Decke, die gleichen günstigen Eigenschaften besitzen.

Die klingarme Nf-Pentode EF 86

Beim Bau von Nf-Verstärkern war man bisher für die Eingangsstufe auf ältere Röhrentypen, wie die EF 12 oder EF 40, angewiesen, wenn man eine sehr kling- und brummarme Nf-Pentode benötigte. Dies ergab eine uneinheitliche Bestückung, da man in den folgenden Stufen meist mit Röhren der 80er-Serie arbeitet. Auch in Rundfunkempfängern mit hochgezüchtetem Nf-Teil benötigt man oft eine spezielle Nf-Pentode, die mit Rücksicht auf den Export zu einer einheitlichen neuzeitlichen Röhrenserie gehören soll.

Die Röhrenfabriken haben deshalb die im Ausland schon seit einiger Zeit bekannte kling- und brummarme Nf-Pentode EF 86 in das deutsche Röhrenprogramm aufgenommen. Sie gleicht in ihren elektrischen Werten den bekannten Nf-Pentoden EF 12 und EF 804. So werden folgende Meßwerte angegeben:

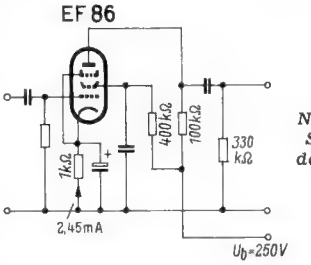
Heizspannung	U_f	6,3	V
Heizstrom	I_f	0,2	A
Anodenspannung	U_a	250	V
Bremsgitterspannung	U_{g3}	0	V
Schirmgitterspannung	U_{g2}	140	V
Gittervorspannung	U_{g1}	—2	A
Anodenstrom	I_a	3	mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	0,6	mA
Innenwiderstand	R_i	2,5	MΩ
Verstärkungsfaktor	u_{g2g1}	38	

Die Röhre EF 86 ist sehr kling- und brummarm und daher besonders für Eingangsstufen geeignet. Die große Klingfestigkeit wird durch einen kurzen starren Aufbau des Systems erzielt. Das Elektrodensystem ist so steif, daß die Röhre weitgehend gegen mechanische Erschütterungen über die Sockelung, als auch gegen akustische Beeinflussung sicher ist. Gegen Heizfadenbrummen ist die neue Röhre ebenfalls sehr unempfindlich, so daß sie auch in hochwertigen Verstärkern nicht mit Gleichstrom geheizt zu werden braucht. Das bei tiefen Frequenzen störende Funkelrauschen konnte auf den gleichen günstigen Wert wie bei der Röhre EF 804 herabgesetzt werden.

Der Brummstörpegel ist kleiner als 5 µV für einen Wechselstromwiderstand $R_{g1} \approx \lessgtr 500$ kΩ und einen Katodenkondensator $C_k \gtrless 100$ µF bei 50 Hz. Die äquivalente Rauschspannung, bezogen auf Gitter 1, beträgt ca. 2 µV für den Frequenzbereich 25...10 000 Hz bei einer Betriebsspannung von 250 V und einem Anodenwiderstand von 100 kΩ.

Die Röhre darf mit einer Empfindlichkeit von 0,5 mV für eine Ausgangsleistung von 50 mW an der Endstufe betrieben werden, ohne daß Mikrofonie auftritt, selbst wenn die EF 86 dabei für Frequenzen über 500 Hz Erschütterungen bis zur 0.015fachen Erdbeschleunigung erfährt. Für Frequenzen unter 500 Hz sind Beschleunigungen bis zu 0,06 g zulässig.

Das **Bild** zeigt die Bemessung einer Verstärkerschaltung mit der Röhre EF 86 für 250 V Betriebspannung. Man erzielt damit eine 116fache Verstärkung oder eine Aus-



Nf-Verstärker-Schaltung mit der Röhre EF 86

gangsspannung von 50 V_{eff} bei 5 % Klirrfaktor. Ausführliche Einzelheiten, auch über den Betrieb als Triode, bringen wir demnächst in den Röhren-Dokumenten der FUNKSCHAU.

(Die hier angegebenen Daten wurden von Telefunken mitgeteilt.)

Silizium-Transistoren aus Frankreich

Von wenigen Ausnahmen abgesehen wurde bisher ausschließlich Germanium für den Bau von Transistoren verwendet.

Nun werden in Frankreich Transistoren hergestellt, die als Halbleiter Silizium aufweisen. Die Firma Detectron in Bordeaux, über deren Germanium-Transistoren wir bereits berichteten[1]), bietet sieben Typen Silizium-Transistoren an, von denen sechs zum pnp- und einer zum npn-Typ gehören. Die höchste Temperatur, bei der diese Transistoren verwendet werden können, liegt bei + 70 Grad C. Eine Wachsfüllung ist nicht vorhanden. Das Gewicht beträgt nur 0,5 g. Die Preise für diese Silizium-Transistoren liegen zwischen 6 und 19 DM.

Die technischen Daten finden sich in der folgenden Tabelle.

Sämtliche Strom- und Spannungswerte sind Maximalwerte. Ing. Wolfgang Büll

Typ	Kollektor-Spannung V	Kollektorstrom mA	Emitterstrom mA	Strom-Verstärkungsfaktor	Rauschfaktor	Eingangs-impedanz Ω	Ausgangs-impedanz Ω
2 N 39 D	—42	—5,5	+5	40	26	500	30
2 N 40 D	—42	—5,5	+5	30	26	500	30
2 N 42 D	+32	+5,5	—5	15	26	500	30
2 N 43 D	—35	—8	+8	40	24	500	30
2 N 63 D	—35	—8	+8	22	28	350	30
2 N 64 D	—35	—8	+8	40	25	700	30
2 N 65 D	—35	—8	+8	90	22	1000	30

[1]) FUNKSCHAU 1954, Heft 16, Seite 351.

Stufen-Phasenschieber für oszillografische Zwecke

Für Untersuchungen an 50-kHz-Schwingungen wurde schnell ein Phasenschieber benötigt, mit dem die Phase der zu untersuchenden Schwingung möglichst feinstufig bis zu 360° verschoben werden konnte.

Da das hierbei verwendete Prinzip grundsätzlich auch für ähnliche Fälle geeignet ist, werden hier Beschreibung und einfache Berechnungsunterlagen gegeben, so daß solche Phasenschieber auch für andere Frequenzen und Anpassungen entworfen werden können. Einrichtungen dieser Art können z. B. dazu dienen, um bei einer weit auseinander gezogenen Zeilenablenkspannung eines Fernsehempfängers den Zeilenimpuls in die Mitte des Oszillografenschirmes zu bringen.

Wirkungsweise

Um Aufbau und Bedienung zu vereinfachen, wurde eine Spulenkette nach **Bild 1**

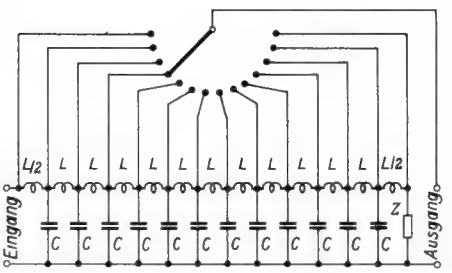


Bild 1. Mehrgliedriger Kettenleiter als Tiefpaß und Phasenschieber

gewählt, da hierbei keine Röhren, Übertrager und zusätzliche Stromquellen notwendig sind und je eine Eingangs- und Ausgangsklemme direkt geerdet werden kann.

Eine solche Spulenkette hat die Eigenschaft, unterhalb einer bestimmten Frequenz f_0 den angelegten Spannungen eine Phasendrehung zu erteilen, wobei die Amplitude gleichbleibt. Oberhalb der Grenzfrequenz f_0 dagegen wird nicht die Phase gedreht, sondern die Amplitude wird herabgesetzt (Tiefpaß für Wechselspannungen). **Bild 2** zeigt den Verlauf des Phasenmaßes und die Dämpfung für höhere Frequenzen.

Der Wellenwiderstand der Kette wurde mit 5 kΩ festgelegt, weil sich dieser Wert an gebräuchliche Leistungsverstärker günstig anpassen läßt. Mit diesem Wert Z ist die Kette am Ende abgeschlossen. Die Eingangsspannung ist an das andere Ende zu legen. Die gedrehte Spannung wird mit einem Rastenschalter an den einzelnen Spulengliedern abgegriffen. Die Abnahme muß hochohmig erfolgen, um die Werte des Kettenleiters nicht zu beeinflussen. Als Grenzwert wurden 100 kΩ festgelegt, und zwar auch für Wechselstromwiderstände. Bei kapazitiver Belastung entspricht dies für 50 kHz einem Wert von 30 pF. Die geringe Belastung ist durch eine nachgeschaltete Röhre mit hohem Eingangswiderstand leicht zu erreichen.

Bemessung der Kettenglieder

Gegebene Werte:

$$Z = 5\ k\Omega = 5000\ \Omega$$
$$\varphi\ max = 360^0$$
$$f = 50\ kHz$$

Bestimmungsgleichungen:

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}} \qquad (1)$$

$$f_0 = \frac{1}{\pi\sqrt{L \cdot C}} = \text{Grenzfrequenz} \qquad (2)$$

$$\beta = f\left(\frac{f}{f_0}\right) = \text{Phasendrehung / Stufe} \qquad (3)$$

$$\sin\frac{\beta}{2} = \frac{f}{f_0} \qquad (4)$$

Bei Verwendung eines vorhandenen 14-teiligen Rastenschalters ergaben sich 13 Stufen zu

$$\beta = \frac{360}{13} = 28^0 / \text{Stufe}$$

$$\sin\frac{\beta}{2} = \sin 14^0 = 0{,}24$$

$$\frac{f}{f_0} = 0{,}24$$

$$f_0 = \frac{50}{0{,}24} = 208\ kHz$$

Aus (1) und (2) ergibt sich:

$$\sqrt{C} = \frac{\sqrt{L}}{Z}\ ; \qquad (4)$$

eingesetzt in (2)

$$f_0 = \frac{Z}{\pi L} \qquad (5)$$

$$L = \frac{Z}{\pi \cdot f_0} \qquad (6)$$

Aus Gleichung (1) folgt:

$$C = \frac{L}{Z^2} \qquad (7)$$

Für die gegebenen Werte wird:

$$L = \frac{5000}{\pi \cdot 208 \cdot 10^{-3}} \cdot 10^3\ mH = 7{,}56\ mH$$

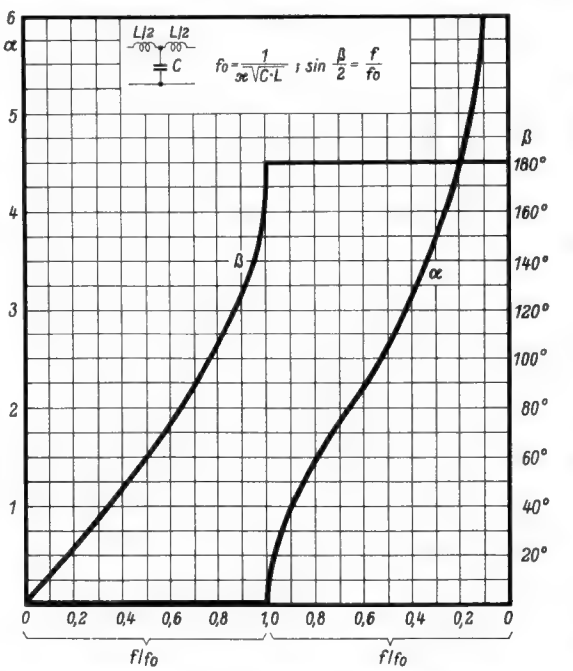


Bild 2. Dämpfung α und Phasenmaß β eines Tiefpasses in Abhängigkeit von der Frequenz. Wichtig ist hierbei, daß wie in Bild 1 der Ausgang mit dem Wellenwiderstand $Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$ abgeschlossen wird

$$C = \frac{7{,}65 \cdot 10^{-3}}{5000^2}\ 10^{-12}\ pF = 306\ pF$$

Verwendet wurden zufällig vorhandene Haspelkernspulen aus Sirufer (kein Ferrit) von Siemens & Halske. Aus den Daten dieser Kerne ergaben sich für Draht 0,1 Cu LS für

$$L = 7{,}65\ mH \qquad n = 440\ Wdg.$$
$$\frac{L}{2} = 3{,}82\ mH \qquad n = 300\ Wdg.$$

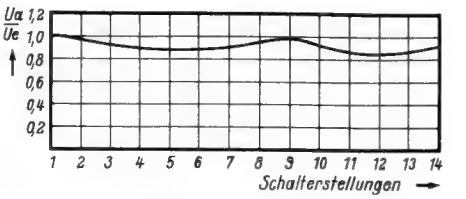


Bild 3. Verlauf der Spannungen an den einzelnen Abgriffen des Kettenleiters. Die geringen Schwankungen rühren von den Toleranzen der Einzelteile her. Sie lassen sich durch genaues Abgleichen beseitigen

Als Kapazitäten wurden Condensa-Röhrchenkondensatoren 300 pF ± 10 % verwendet. Auf genauen Abgleich von L und C wurde verzichtet.

Gemessene Werte

Die Spulen und Kondensatoren wurden durch Abschirmwände getrennt, in ein Metallgehäuse eingebaut. Der fertiggestellte Phasenschieber wurde dann elektrisch geprüft. **Bild 3** zeigt die Ausgangsspannung in den verschiedenen Stufen für die Eingangsspannung 1. Die Ausgangsspannung schwankt periodisch um etwa — 15 % vom Sollwert, also etwa ± 7% um einen Mittelwert. Dies ist auf geringe Fehlanpassung zwischen Abschlußwiderstand und Spulen und Kapazitätswerten zurückzuführen. Bemerkenswert ist, daß auch nach 13 Kettengliedern entsprechend Bild 1 bei der Frequenz von 50 kHz kein Spannungsverlust auftritt.

Die Wirksamkeit der Phasenregelung zeigen **Bild 4** und **5**. Für Bild 4 wurde die Eingangsspannung des Phasenschiebers

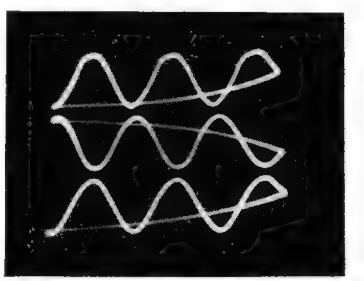


Bild 4. Phasenlage für 50 kHz am Eingang, in der Mitte und am Ende des Kettenleiters. In der Mitte ist die Phase um etwa 180° gedreht

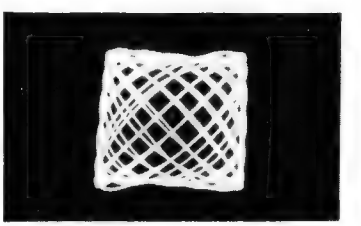


Bild 5. Lissajous-Figuren zwischen Eingangsspannung und Spannung an den verschiedenen Abgriffen. Die Unregelmäßigkeiten rühren wieder von den groben Toleranzen der Einzelteile her (vgl. Bild 3)

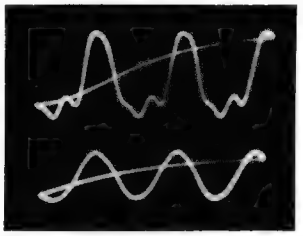


Bild 6. Verzerrung der Kurvenform durch zu hohe Spannung an den Eisenkernspulen (oben), darunter die unverzerrte Spannung

waagerecht und die Ausgangsspannung senkrecht dazu auf die Meßplatten eines Oszillografen gegeben. Beim Durchdrehen des Rastenschalters ergaben sich die bekannten Lissajous-Figuren. Die fast quadratische Form der Summenfigur zeigt, daß der gesamte Bereich zwischen 0° und 360° überstrichen wird. Gleichzeitig ist zu erkennen, wie gering der Einfluß der Spannungsschwankungen aus Bild 3 ist; sie ergeben nur geringe Erhöhungen an der oberen und unteren Grundlinie.

Bild 4 zeigt drei Kurven für Anfangs-, Mittel- und Endstellung des Stufenschalters bei linearer Zeitablenkung. Die Verschiebung von 180° in Mittelstellung ist ersichtlich. In Endstellung wird die gleiche Phasenlage erreicht, die Drehung beträgt also 360°. Der Phasenschieber erfüllte damit die gestellten Forderungen.

Störungen durch Übersteuerung

Beim Aufnehmen der Kurven von Bild 5 wurden bisweilen starke Verzerrungen beobachtet. Untersuchungen ergaben, daß sie in den Sirufer-Kernen beim Anlegen höherer Spannungen entstanden. **Bild 6** zeigt im oberen Teil die verzerrten Spannungen am Phasenschieber bei einer sinusförmigen Eingangsspannung von 70 Volt. Der Spulenstrom betrug hierbei:

$$i = \frac{70}{5 \cdot 10^{-3}} = 14 \text{ mA}$$

Vergleichende Messungen ergaben, daß bei diesen Werten die Eisenkerne übersteuert wurden. Beim Herabsetzen der Eingangsspannung auf 60 V ergab sich die einwandfreie Kurve Bild 6 unten. Zur Sicherheit wurde deshalb die höchstzulässige Eingangsspannung auf 50 V, also die Belastung auf 0,5 W festgesetzt. Diese Tatsache sollte man bei der Bemessung von Schwingkreisen beachten! In Oszillatorschaltungen können z. B. leicht Schwingkreisspannungen von 70 V auftreten und einen zu hohen Oberwellenanteil im Eisenkern verursachen.

Ing. O. Limann

Netzzusatzkassette für ein Taschenradiogerät

Stromverbrauch etwa 3 Watt, für 110 V und 220 V Wechselstrom, Anschlußmöglichkeit einer größeren Anodenbatterie (Mikrodyn 75 V), wahlweise Verwendung von Trockenbatterien oder DEAC-Zellen.

Der Taschensuper Mira-Mimikry[1]) ist ein Empfänger mit so geringen Abmessungen, daß er bei jeder Gelegenheit mitgeführt werden kann. Da der Betrieb mit Batterien verhältnismäßig teuer kommt, wurde ein Netzzusatzgerät hierfür geschaffen. Dabei wurde Wert darauf gelegt, das Netzteil nicht anstelle der Batterien einzusetzen, sondern mit Druckknöpfen auf der Rückseite des Empfangsgeräts zu befestigen. Diese Druckknöpfe dienen gleichzeitig als Heizstromzuführung. Zur Anodenstromzuführung wird eine zweipolige berührungssichere Buchse verwendet, die gleichzeitig einen Federkontakt im Taschenradiogerät öffnet, um die beiden darin befindlichen Pervox-Batterien abzuschalten.

[1]) Bauanleitung für Taschensuper „Mira-Mimikry" in FUNKSCHAU 1954, H. 11, S. 221

In der Netzzusatzkassette ist ferner noch Platz für eine zusätzliche größere Anodenbatterie vorhanden (normale Mikrodyn-Batterie mit 75 V), die die Betriebskosten des Geräts auch bei Batteriebetrieb wesentlich senkt. Diese Batterie ergibt etwa 250 bis 280 Betriebsstunden.

Die Schaltung des Netzteils **(Bild 3)** ist sehr einfach. Als Transformator wird ein Spartransformator für primär 110 V und 220 V verwendet. Die Anodenspannung wird von der 110-V-Wicklung abgenommen. Dies ist zulässig, da ein berührungssicherer Anodenanschluß vorhanden ist. Zur Gleichrichtung dient ein Selen-Einweggleichrichter. Darauf folgt das übliche Siebglied. In der Minusleitung liegt der Umschalter für den Betrieb mit der Zusatz-Anodenbatterie oder mit dem Lichtnetz. Dieser Schalter besteht aus einem einfachen Umschaltfedersatz. Er ist so angeordnet, daß er bei Anschluß des Netzkabels an die Zusatzkassette sich entsprechend umschaltet. Die am Kabel befindliche dreipolige Kupplung dient auch gleichzeitig zum Umstecken auf die Netzspannungen 110 V oder 220 V Wechselstrom.

Die Heizspannung wird der 2 × 5-V-Wicklung des Netztransformators entnommen und mit einem Gegentakt-Selengleichrichter gleichgerichtet. Diese Gleichrichtung hat gegenüber dem Einweg-Gleichrichter den Vorteil größerer Brummfreiheit. Als Ladekondensator dient ein Elektrolyt-Kondensator mit 500 µF für 6/8 V. Über die Heizdrossel und die Anschlußdruckknöpfe wird der Heizstrom den Röhren zugeführt. Dabei ist darauf zu achten, daß sich im Empfangsgerät immer eine Heizbatterie befindet, denn sie dient gleichzeitig zur Siebung und Stabilisation. Auch eine fast verbrauchte Monozelle erfüllt noch diesen Zweck.

Der mechanische Aufbau des Zusatzgerätes ist einfach. Als Umhüllung dient wieder ein elfenbeinfarbenes Kunststoffgehäuse, ähnlich wie das des Empfangsgerätes, jedoch etwas flacher gehalten. Das Chassis besteht aus Hartpapier von 2 mm Stärke. Es wird nach **Bild 2** ausgeschnitten und gebohrt. Dabei ist zu beachten, daß alle Bohrungen mit der Bezeichnung M 3 nur mit 2,4 mm Durchmesser gebohrt werden. Anschließend wird dann das Gewinde M 3 eingeschnitten. Diese Gewindelöcher dienen zur Befestigung des Chassis auf der Innenseite des Gehäuse-Vorderteils.

Damit die Bohrungen im Gehäuse mit denen im Chassis gut übereinstimmen, wird das Hartpapierchassis als Bohrschablone benützt. Auf der Außenseite des Gehäuse-Vorderteils werden die Bohrungen angesenkt, da zur Befestigung Schrauben mit Senkkopf oder Linsenkopf verwendet werden müssen. Die 3-mm-Bohrungen auf der Chassisplatte werden ebenfalls angesenkt und zwar auf der Seite, an der das Chassis auf dem Gehäuse aufliegt. Die Bohrungen auf der Rückseite des Empfangsgeräts werden nach **Bild 12** gebohrt. Die 15 mm großen Durchbrüche werden mit der Laubsäge ausgesägt.

Bild 1. Zusatzkassette mit Netzteil für einen Batterie-Empfänger

Dann werden die drei Plättchen aus 1 mm starkem Hartpapier nach **Bild 8** auf die Innenseite des Empfängergehäuses mit je zwei Stück 2,5 mm starken Hohlnieten angenietet. Das noch freie 3-mm-Loch dient zur Befestigung des Innenteils eines Druckknopfes, wie er bei Mikrodyn-Anodenbatterien verwendet wird, mit einem 3-mm-Hohlniet. Vor dem Nieten jedoch muß zuerst das Befestigungsloch auf dem Gehäuse der Zusatzkassette angezeichnet werden, indem die Rückseite des Empfängers als Schablone benützt wird. Gleichzeitig wird dabei auch der Durchbruch für die Anodenstromzuführung angezeichnet. An den drei angezeichneten Stellen werden 3-mm-Löcher gebohrt, indem wieder das aufgeschraubte Hartpapierchassis als Schablone benutzt wird. Nach dem Ab-

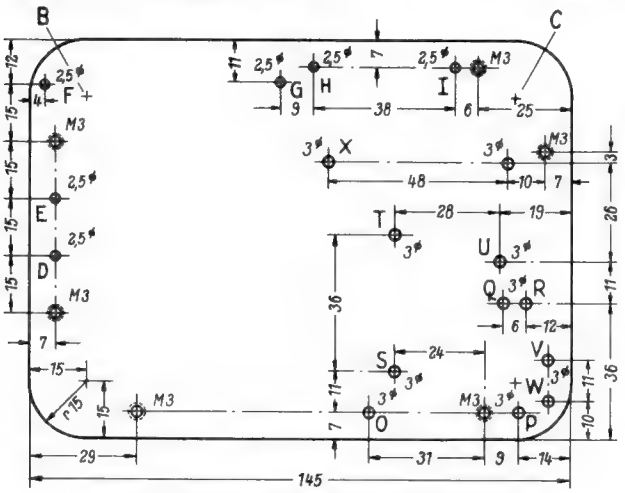


Bild 2. Chassisplatte aus 2-mm-Hartpapier

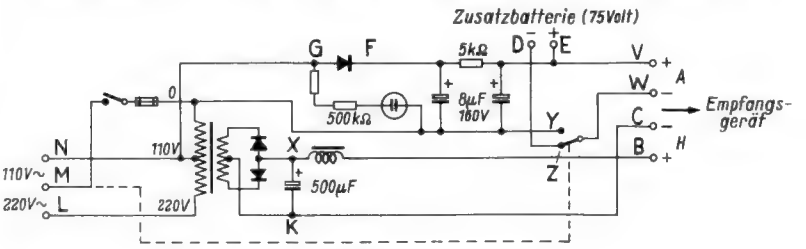


Bild 3. Schaltung des Netzteiles

SCHAUB LORENZ

Goldy

ein AM-FM-UKW-Vorstufen-Super mit 5 Drucktasten und Klangbild-Register; 6/11 Kreise, Ferritstab-Antenne, eingebauter Dipol, großer perm. dyn. Lautsprecher, magisches Auge, poliertes Nußbaum-Gehäuse in den zierlichen Ausmaßen 44 × 28 × 20 cm, zum „goldrichtigen" Preis von

DM 249.–

Der Kleinste unter den Großen, der Größte unter den Kleinen

SCHAUB-LORENZ-Geräte verkaufen sich leicht und schnell

wenn Sie sich diese praktischen Hinweise zunutze machen.

Je genauer der Besucher Ihres Geschäftes weiß, wofür er sich interessiert, umso leichter ist er zufriedenzustellen. Das wichtigste Werbemittel, das den Kunden zum Betreten Ihres Geschäftes veranlaßt und ihm gleich bestimmte Fragen in den Mund legt, ist Ihr Schaufenster. Für das Schaufenster aber gilt die Regel:

Man muß etwas zu zeigen haben!

Das neue SCHAUB-LORENZ-Programm enthält Typen, die Ihr Schaufenster interessant machen und Kunden in den Laden ziehen.

GOLDY: der interessante Preis

Dieser Drucktasten-UKW-Vorstufen-Super mit Klangbild-Register füllt als – der Kleinste unter den Großen und der Größte unter den Kleinen – eine Lücke aus. Mit DM 249.– liegt er im Preis „goldrichtig". Wenn GOLDY durch das interessante SCHAUB-LORENZ-Preisschild unter den übrigen Empfängern hervorgehoben wird, zieht er Kunden ins Geschäft, die möglichst viel für ihr Geld haben wollen.

BALI: die interessante Form

Auf der Düsseldorfer Ausstellung war die SCHAUB-LORENZ-Truhe BALI eine Sensation. Sie wird es auch in Ihrem Schaufenster sein. Nützen Sie diese Chance!

GOLDSUPER: die interessante Leistung

Der Kunde, der durch GOLDY und BALI auf den Namen SCHAUB-LORENZ aufmerksam gemacht wurde, ist auch zugänglich für die besonderen Vorzüge der anderen SCHAUB-LORENZ-Geräte aus der Goldstadt-Serie, insbesondere für den Spitzensuper W 46.

Wer nicht SCHAUB-LORENZ führt, ist nicht komplett sortiert

SCHAUB LORENZ

SCHAUB APPARATEBAU Pforzheim
Abteilung der C. Lorenz Aktiengesellschaft

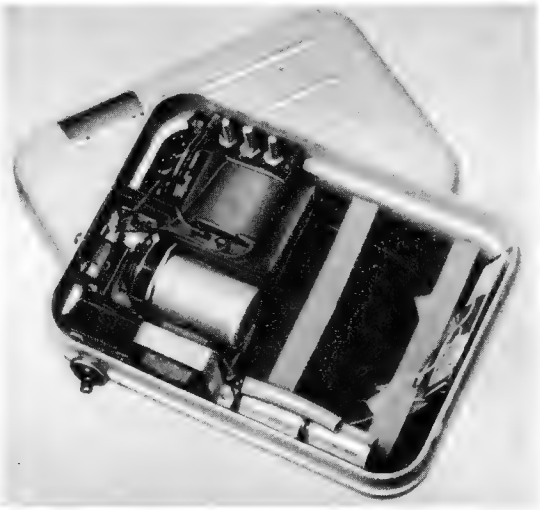


Bild 4. Das Innere des Gerätes

nehmen der Chassisplatte sind die 3-mm-Löcher im Vorderteil der Zusatzkassette mit der Feile oder Laubsäge auf 15 mm zu erweitern. Auf die Vorderseite der Chassisplatte werden, ebenfalls mit 3-mm-Hohlnieten, die Außenteile der Druckknöpfe genietet. In die Bohrungen D, E, F, G werden 2,5 mm starke Messing-Hohlnieten genietet, die später als Lötstützpunkte bei der Verdrahtung dienen. Die Bohrungen H und J dienen zur Befestigung der Heizdrossel mit einer 2,5 mm starken Aluminiumblech-Schelle.

Aus 1 mm starkem Aluminiumblech wird der Winkel nach **Bild 5** hergestellt. Er dient auf der einen Seite zur Befestigung des Ladekondensators für die Heizspannung und auf der anderen Seite zur Befestigung des Sicherungshalters. Befestigt wird der Winkel in der Bohrung K mit einer Senkkopfschraube M 3 × 10. Wird anstatt eines 500-µF-Elektrolyt-Kondensators im Becher ein solcher mit freitragenden Anschlüssen verwendet, so dient die Lötöse bei Schraube K als Lötstützpunkt für den Minusanschluß. Für den Plusanschluß wird eine zusätzliche Hohlniete in Bohrung X benutzt.

Die nach **Bild 6** aus 4-mm-Rundmessing hergestellten drei Steckerstifte werden auf dem aus 2-mm-Hartpapier hergestellten Teil **Bild 9** in den Bohrungen L, M, N mit Muttern unter Zwischenlage je einer Lötöse befestigt. Das Ganze wird in den Bohrungen P und O auf dem Chassis mit Senkkopfschrauben M 3 × 20 angebracht **(Bild 7)**.

Der Umschaltfedersatz **(Bild 10)** wird in Q und R mit Senkkopfschrauben M 3 × 30 angeschraubt, der Heizgleichrichter mit einem Blechwinkel in der Bohrung U. Die zweipolige 13-mm-Kupplung für die Anodenstromzuführung wird in V und W mit 2-mm-Schrauben befestigt und zwar so, daß sie durch den Durchbruch aus der Gehäuse-Vorderseite herausragt. Zu beachten ist, daß beim Andrücken des Zusatzgeräts an das Empfangsgerät durch diese Kupplung die Schaltfeder am Empfangsgerät betätigt wird.

Auf den Netzschalter kann verzichtet werden, sofern die Zuleitung der Zusatzkassette sofort nach dem Ausschalten des Empfangsgeräts aus der Steckdose gezogen wird. Soll jedoch ein Schalter eingebaut werden, so ist hierfür in der Ecke C des Gehäuses noch Platz vorhanden. Zur Befestigung wird ein Loch mit 12 mm Durchmesser in die Oberseite des Gehäuses gebohrt und zwar so, daß die Anschlüsse des Kippschalters nach außen zeigen.

Der Selengleichrichter für die Anodenspannung, eine besonders kleine Ausführung, wird mit dem Pluspol in G und mit dem Minuspol in F festgelötet und mit etwas Uhu auf dem Chassis festgeklebt. Über diesem Gleichrichter finden noch die beiden 8-µF-Elektrolyt-Kondensatoren sowie der 5-kΩ-Siebwiderstand Platz.

Die Verdrahtung erfolgt nach **Bild 3.** Dort sind auch die jeweiligen Lötstützpunkte angegeben. Eine Mikro-Glimmlampe zur Betriebsanzeige findet leicht noch zwischen der Heizdrossel und den Elektrolyt-Kondensatoren für die Anodenspannung Platz. Sie kann durch eine 5-mm-Bohrung auf der Oberseite des Gehäuse-Vorderteils beobachtet werden.

Für den Anschluß an die Netzzuleitung wird eine dreipolige Flachkupplung benutzt, wie sie für Lautsprecherleitungen üblich ist. Vorher wird die eine äußere Buchse entfernt. Durch Umdrehen der Kupplung erfolgt die Netzspannungs-Umschaltung. Auf der Kupplung muß die jeweilige Stellung markiert werden.

Heiz- und Anoden-Akkumulatoren

Durch die Schaffung der DEAC-Zellen ist es auch möglich, das Gerät aus Akkumulatoren zu betreiben. Die Anschaffungskosten sind wohl höher als die von Trockenbatterien, dafür können die DEAC-Zellen aber auch wieder aufgeladen werden. Als Heizzelle eignet sich die Ausführung D 1,7, die anstatt der Monozelle im Empfangsgerät untergebracht werden kann. Zum Aufladen wird die Zusatzkassette verwendet. Allerdings ist dann eine kleine Schaltungsänderung im Empfangsgerät notwendig, und zwar sind die Anschlüsse am Schleppschalter nach **Bild 11** zu ändern. Stellung 0 ist wie bisher „Aus". In Stellung 1 dagegen wird jetzt der DEAC-Akkumulator geladen, sofern die Zusatzkassette aufgedrückt und eingeschaltet ist. Bei Stellung 2 wird der Empfänger in Sparschaltung eingeschaltet (eine Fadenhälfte der Endröhre in Betrieb), Stellung 3 ist das Gerät auf volle Leistung eingeschaltet[2]).

Zur Anodenstromversorgung eignen sich die Zellen 120 DK. Auch diese können mit der Zusatzkassette geladen werden. Einer Verwendung der DEAC-Zellen als Anoden-Akkumulator in Reiseempfängern dürfte aber derzeitig noch der verhältnismäßig hohe Preis im Weg stehen.

Konrad Sauerbeck

[2]) Diese Schaltung kann auch zur Auffrischung von Mono-Zellen benützt werden.

Vollen Wert als Nachschlagewerk erhält die

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung

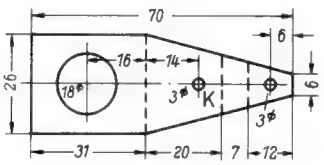
erst dann, wenn sie in der praktischen

Sammelmappe

untergebracht wird. Kräftiger Schutzdeckel mit Leinenrücken und Goldprägung sowie Ordnermechanik, Preis 4.80 DM.

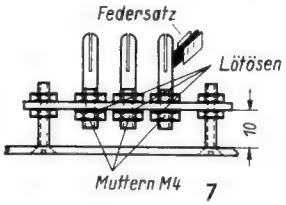
Bitte bestellen Sie gleich, jetzt können wir Ihren Auftrag noch in Ruhe erledigen. Sie haben dann die Mappe bereits zur Verfügung, wenn die letzte diesjährige Folge der Schaltungssammlung im Weihnachtsheft erscheint.

FRANZIS-VERLAG · München

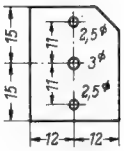


5

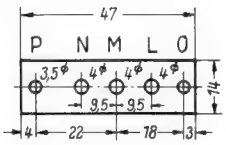
6



7



8

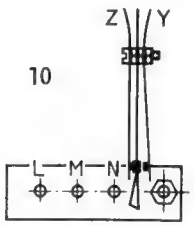


9

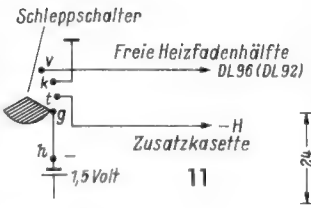
Im Modell verwendete Einzelteile

Kunststoffgehäuse	
Netztransformator M 42/Mi 110/220 V, 2 × 5 V/0,25 A	
Siebdrossel M 30/Mi belastbar 250 mA	
Selengleichrichter (Gegentakt) 250 mA	
Selengleichrichter 110 V 10 mA	
2 Elektrolyt-Kondensatoren 8 µF/150 V	
1 Niedervolt-Elektrolyt 500 µF/6/8 V	
1 Umschaltfedersatz	
1 13-mm-Kupplung	
3 Sätze Druckknöpfe	
1 Netzschalter	
1 Sicherungshalter mit Sicherung 100 mA	
1 Widerstand 0,5 W 5 kΩ	
1 dreipolige Netzkupplung	
1 Netzstecker	
1 Netzkabel	
2-mm-Hartpapier, 1-mm-Hartpapier, 1-mm-Aluminiumblech, Schrauben, Lötösen, Nieten.	

[3]) Konrad Sauerbeck, Nürnberg, Hohfederstraße 8



10



11

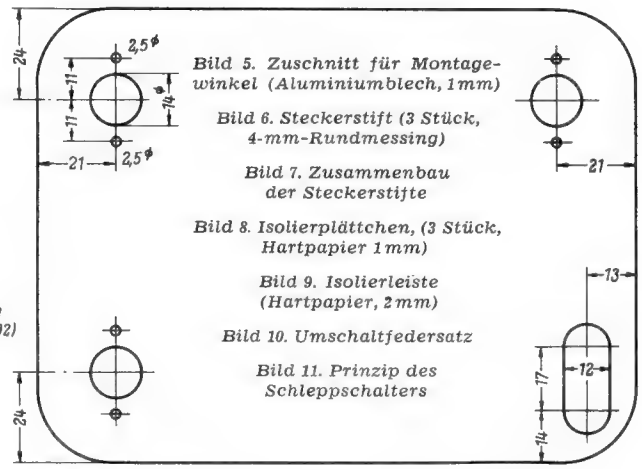


Bild 5. Zuschnitt für Montagewinkel (Aluminiumblech, 1 mm)

Bild 6. Steckerstift (3 Stück, 4-mm-Rundmessing)

Bild 7. Zusammenbau der Steckerstifte

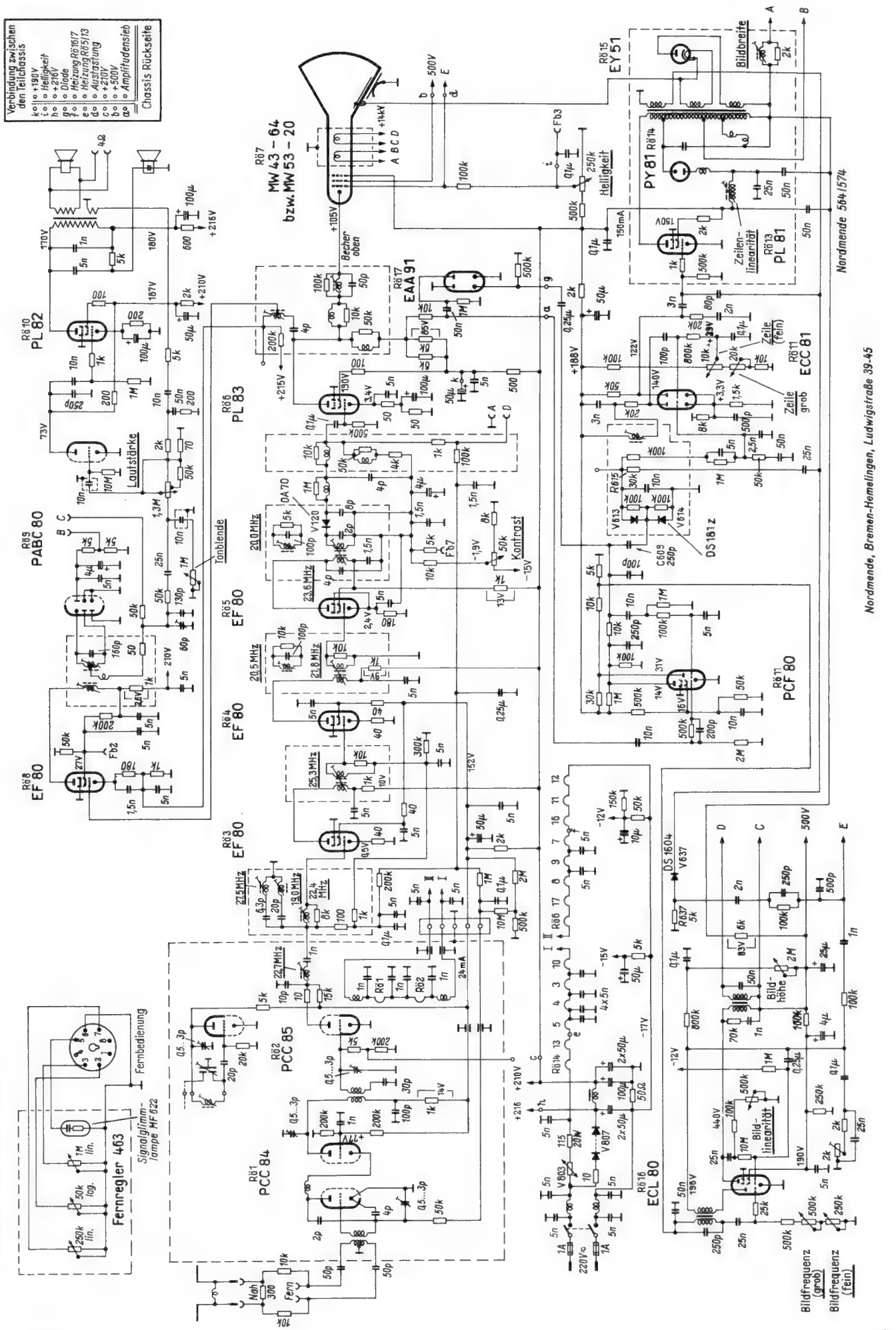
Bild 8. Isolierplättchen, (3 Stück, Hartpapier 1 mm)

Bild 9. Isolierleiste (Hartpapier, 2 mm)

Bild 10. Umschaltfedersatz

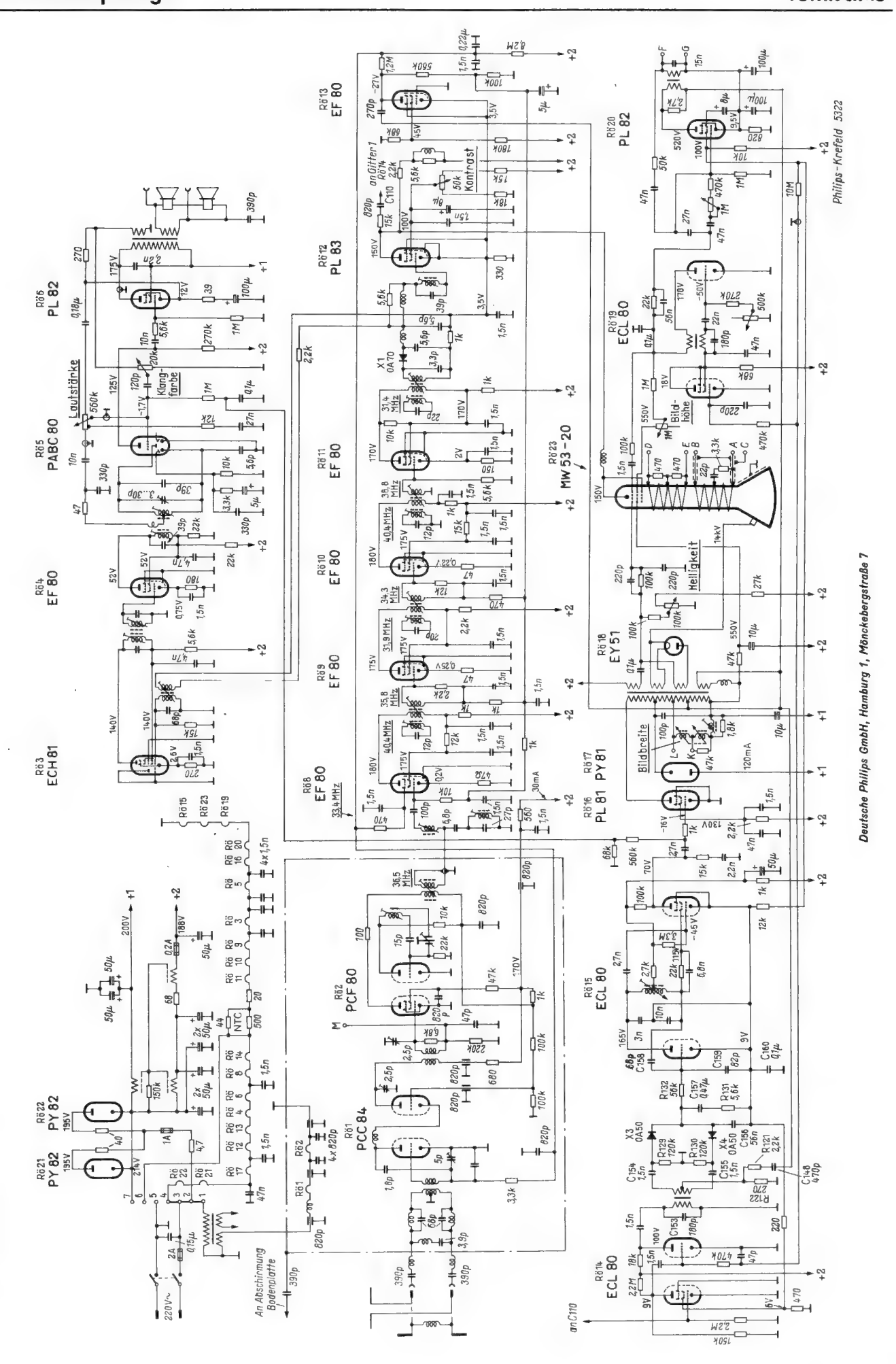
Bild 11. Prinzip des Schleppschalters

Bild 12. Bohrungen auf der Rückseite der Kassette



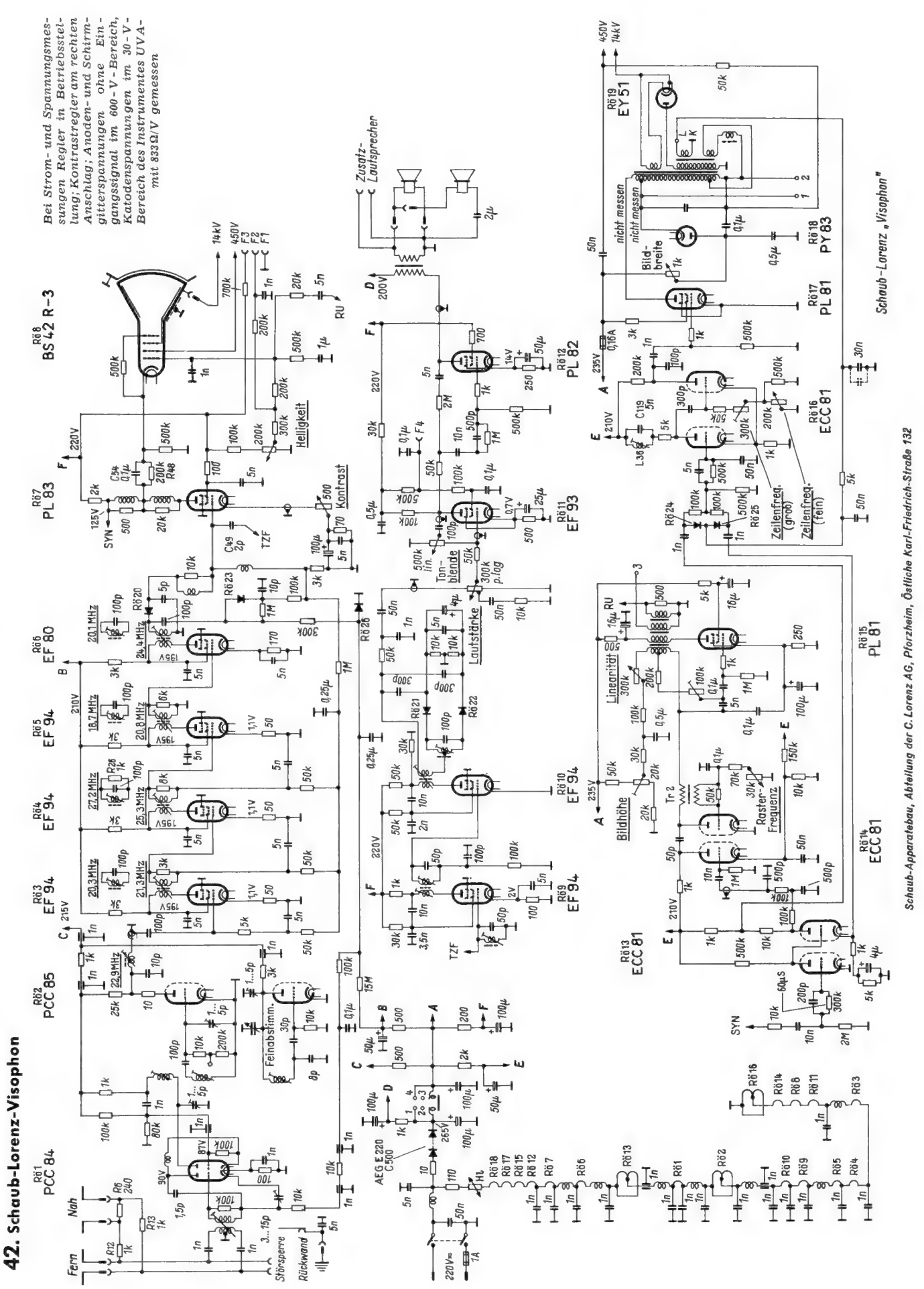
40. Nordmende 564/574

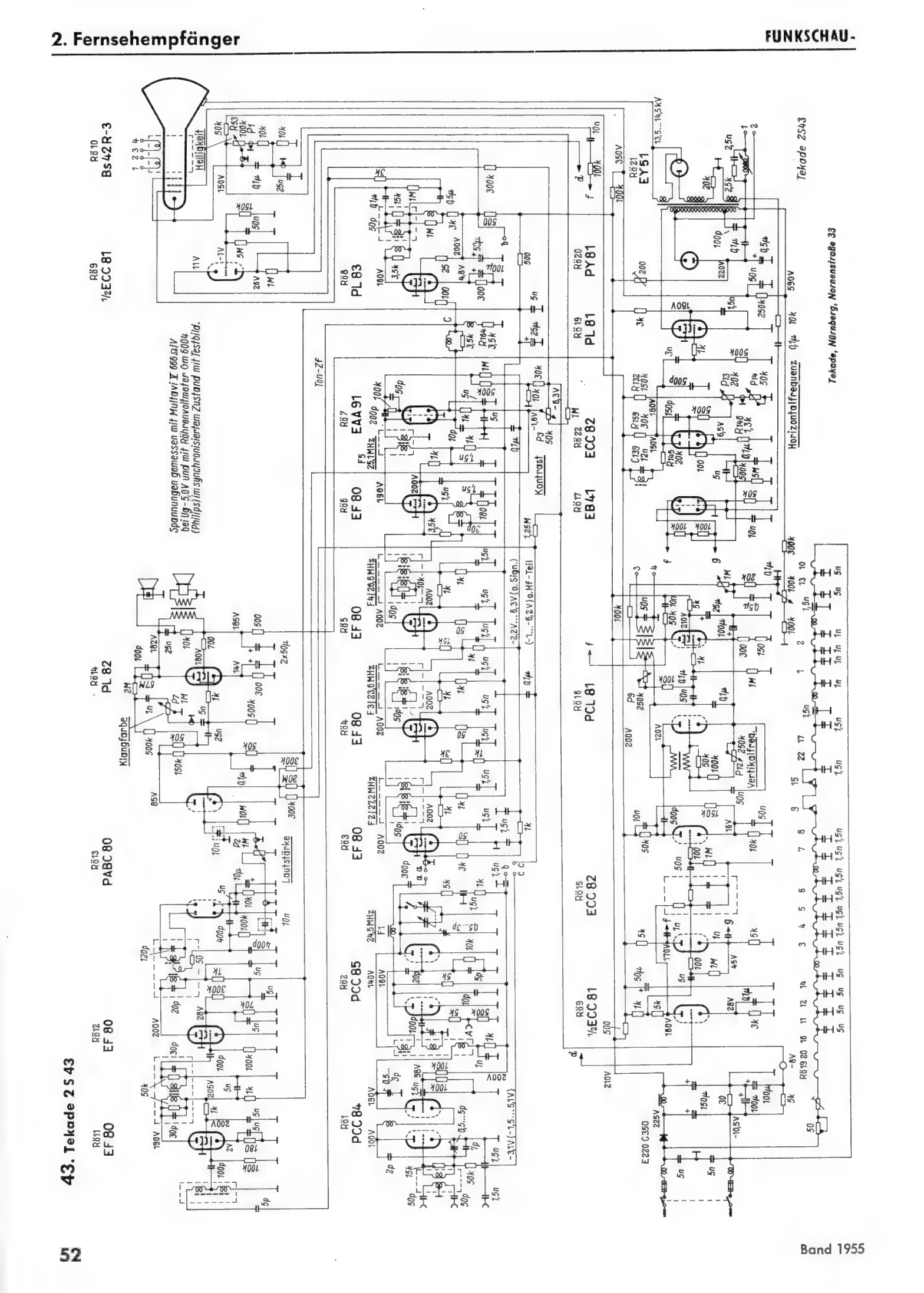
5. 11. 1955



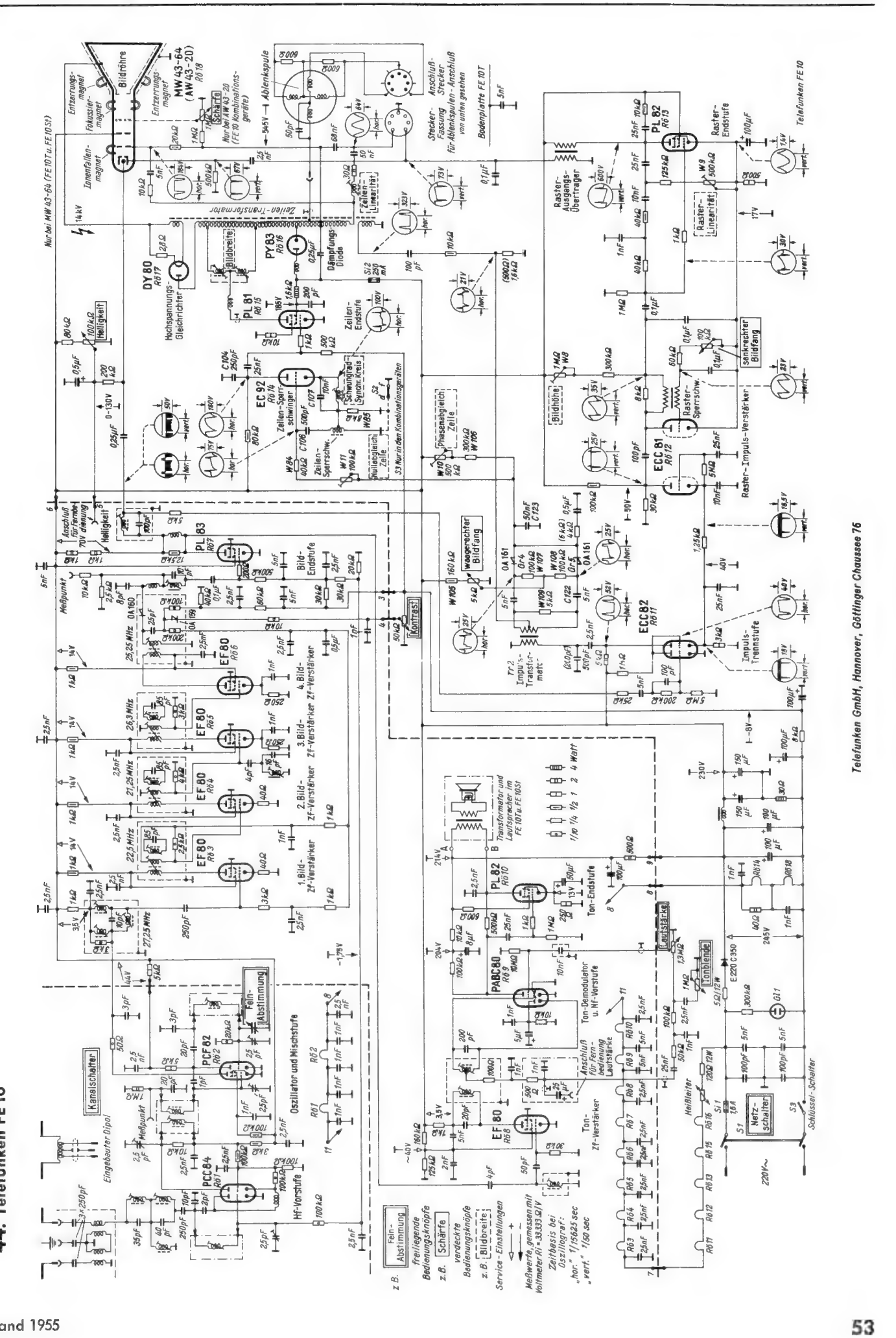
41. Philips-Krefeld 5322

42. Schaub-Lorenz-Visophon





43. Tekade 2 S 43



44. Telefunken FE 10

Telefunken GmbH, Hannover, Göttinger Chaussee 76

Schaltungstechnik von Fernsehempfängern

Schaltungseinzelheiten aus den Empfängern:

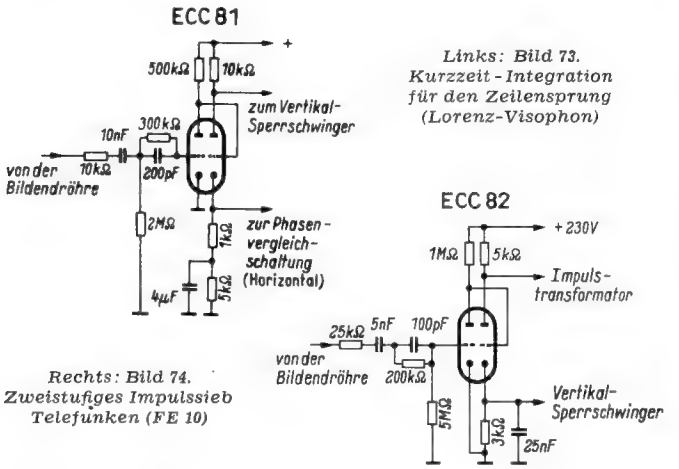
Nordmende 564/574	Gesamtschaltung Seite 49
Philips-Krefeld 5322	Gesamtschaltung Seite 50
Schaub-Lorenz-Visophon	Gesamtschaltung Seite 51
Tekade 2S 34	Gesamtschaltung Seite 52
Telefunken FE 10	Gesamtschaltung Seite 53

Zu den Geräten dieses Jahrganges gehört auch der Empfänger Saba-Schauinsland S 505, dessen Gesamtschaltung bereits in der Schaltungs-Sammlung Band 1954, Seite 68 (Ingenieur-Beilage zur FUNKSCHAU 1954, Heft 24) veröffentlicht wurde.

Zeilensprung

Der Synchronpegel der Fernsehsender wird nicht immer genau eingehalten. Man findet daher gelegentlich besondere Schaltungen, die auch bei nicht normgerechtem Synchronpegel einen sauberen Zeilensprung gewährleisten. **Bild 73** zeigt eine Anordnung mit Kurzzeit-Integration und zwei Systemen einer Röhre ECC 81, die auch bei zu geringem Synchronpegel flimmerfreie Bilder zu erzeugen gestatten (Lorenz-Visophon). Die beiden Triodensysteme sind als Gleichstromverstärker mit hochgelegter Katode des zweiten Systems geschaltet. Von der Anode des zweiten Triodensystems gelangen die Vertikalimpulse über die Integrationskette zum Vertikalsperrschwinger, von der Katode dieses Systems zur Phasenvergleichsschaltung bzw. zum Horizontal-Multivibrator.

Auf eine saubere Impulsabtrennung wird bei modernen Fernsehempfängern großer Wert gelegt. Man findet daher meistens zwei oder mehr Röhrensysteme in den Abtrennschaltungen. Die im Videosignal enthaltenen Synchronimpulse beeinflussen die Helligkeitssteuerung der Bildröhre nicht, da sie lediglich eine zusätzliche Dunkelsteuerung in den Rücklaufzeiten des Elektronenstrahles bewirken. Für die Steuerung der Ablenkschaltungen muß dagegen das zur Helligkeitssteuerung dienende Signal völlig unterdrückt werden, so daß nur die reinen Synchronisierimpulse aus dem Videosignal den Kippeinrichtungen zugeführt werden. **Bild 74** zeigt eine häufig verwendete Impulstrennstufe mit zwei Röhren bzw. zwei Systemen einer Doppeltriode (ECC 82). Das gleiche Signal, das der Bildröhre zur Helligkeitssteuerung zugeleitet wird, gelangt auch auf das Gitter der ersten Röhre. Die in der Gitterleitung



Links: Bild 73. Kurzzeit-Integration für den Zeilensprung (Lorenz-Visophon)

Rechts: Bild 74. Zweistufiges Impulssieb Telefunken (FE 10)

liegenden Widerstände und Kondensatoren sollen den Einfluß von Störungen vermindern. Die Anode des ersten Systems ist mit dem Gitter des zweiten Triodensystems galvanisch verbunden. Am zweiten Triodengitter stehen nur noch die reinen Synchronimpulse, die somit vom Bildinhalt vollständig befreit sind. Im zweiten System werden die Impulse nochmals verstärkt und in ihrer Polarität umgedreht, dabei werden das Dach der Impulse abgeschnitten und mögliche Unterschiede in der Impulshöhe ausgeglichen. An der Anode des zweiten Systems stehen dann nur die reinen Impulse, vom Bildinhalt getrennt und auf beiden Seiten geglättet, zur Verfügung.

Die Zeitkonstante der RC-Kombination in der Katode des zweiten Triodensystems (3 kΩ, 25 nF, T = 75 µs) ist so gewählt, daß diese Kette als Integrationsglied für die Synchronimpulse wirkt. Durch die Reihe der aufeinanderfolgenden fünf langen Vertikalimpulse baut sich eine wesentlich höhere Impulsspannung auf als durch die kurzen Horizontalimpulse. Die Impulsdauer wird also an dieser Stelle in Amplitudenunterschiede umgesetzt und damit eine Heraustrennung der Vertikalimpulse aus dem gesamten Impulsgemisch bewirkt. Die beschriebene Impulstrennstufe verwendet Telefunken in seinen Fernsehempfängern FE 10/53 T und FE 10/53 S.

Statt der Doppeltriode ECC 82 können für die Impulsabtrennung auch andere Röhren benutzt werden. So setzt z. B. Saba in seinen Schauinsland-Fernsehempfängern an dieser Stelle die

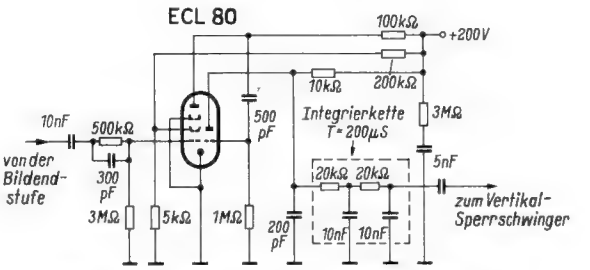


Bild 75. Die Röhre ECL 80 als doppeltes Impulssieb (Saba Schauinsland S 44)

Verbundröhre ECL 80 ein. Als erste Impulstrennstufe dient hier das Pentodensystem, als zweite das Triodensystem dieser Röhre. Wegen der gemeinsamen Katode für beide Systeme läßt sich in diesem Fall keine galvanische Kopplung zwischen der Pentoden-Anode und dem Triodengitter durchführen, zwischen beiden Systemen ist ein 500-pF-Koppelkondensator **(Bild 75)** angeordnet. Die Integrationskette zur Abtrennung der Horizontalimpulse von denen für die vertikale Ablenkrichtung besteht bei Saba aus einer doppelten RC-Kombination ($R = 20\ k\Omega$, $C = 10\ nF$; $T = 20 \cdot 10^3 \cdot 0{,}01 \cdot 10^{-6} = 0{,}2 \cdot 10^{-3} = 200\ \mu s$).

Gelegentlich findet man vor der Impulstrennstufe noch eine Diodenstrecke zur Störbegrenzung (Nordmende, Chassis 564, 574). **Bild 76** zeigt das Grundsätzliche der Schaltung. Von der Anode der Videoendröhre gelangt das Gemisch aus Bildinhalt und Synchronimpulsen über eine Diodenstrecke (erstes System einer Röhre EAA 91), die die Funktion eines Störbegrenzers ausübt, zum Pentodengitter der PCF 80, wo in der üblichen Weise das Impulsgemisch vom Bildinhalt getrennt wird. Das Impulsgemisch, das noch Horizontal- und Vertikalimpulse gemeinsam enthält, gelangt von der Pentoden-Anode zum zweiten Diodensystem der EAA 91, wo nun Störspitzen auf den Impulsdächern restlos abgeschnitten werden. Während die Horizontalimpulse direkt von der Diodenstufe zur Zeilenvergleichsschaltung gelangen, werden die Vertikalimpulse über eine Integrierkette dem Triodengitter der PCF 80 zugeführt, dort nochmals verstärkt und dem Vertikal-Sperrschwinger zugeleitet (siehe auch Hauptschaltbild der Nordmende-Fernsehempfänger).

Vertikal-Ablenkung

Für die Vertikalsynchronisierung hat sich heute fast ausschließlich der Sperrschwinger durchgesetzt, nur bei einigen Fabrikaten findet man an dieser Stelle eine Multivibratorschaltung. In der Vertikalendstufe ist als Generator für den hohen Ablenkstrom die Röhre PL 82 üblich. Die Anpassung dieses hochohmigen Generators ($R_i \sim 20\ k\Omega$) an die Ablenkspulen als niederohmigen Verbraucher erfolgt durch den Vertikalausgangstransformator. Wegen der Induktivitäten im Anodenkreis der PL 82 ist der Strom in den Ablenkspulen in seinem zeit-

lichen Verlauf nicht mehr mit der Form des Röhrenstromes identisch. Man darf daher die Vertikalendröhre nicht mit einer linear ansteigenden Sägezahnspannung aussteuern, vielmehr muß die steuernde Spannung am Gitter dieser Röhre durch geeignete Schaltmaßnahmen so verformt werden, daß trotz der Induktivitäten im Anodenkreis ein linear mit der Zeit ansteigender Strom durch die Ablenkspulen fließt. Man erreicht die ideale Sägezahnform dadurch, daß man dem Anodenstrom eine sinusförmige Komponente überlagert.

Ein möglicher Weg zur Erzielung dieser Spannungsform ist die Hinzufügung einer Korrekturspannung, die durch eine Gegenkopplung von der Spannung an der Anode der PL 82 abgeleitet wird. Dabei wird die Form der erzeugten Korrekturspannung und damit die Linearität der Vertikalablenkung durch die Zeitkonstanten im Gegenkopplungsweg bestimmt **(Bild 77).** Durch Veränderung des im Gegenkopplungszweig liegenden Widerstandes R 9 (500 kΩ) läßt sich die Linearität des Vertikal-Sägezahns auf den optimalen Wert einstellen. Der besondere Vorzug dieser von Telefunken angewandten Schaltung ist, daß sich bei Justierung der vertikalen Linearität die Bildhöhe praktisch nicht ändert, so daß Linearität und Bildhöhe (mittels W 8 im Telefunken-Hauptschaltbild) unabhängig voneinander auf den richtigen Wert eingestellt werden können. Beim Rückschlag des vertikalen Ablenkstromes tritt an der Anode der PL 82 eine hohe positive Spannungsspitze auf, die auf der Sekundärseite des Übertragers als negative Impulsspannung erscheint. Diese Rücklaufspannung gelangt über den

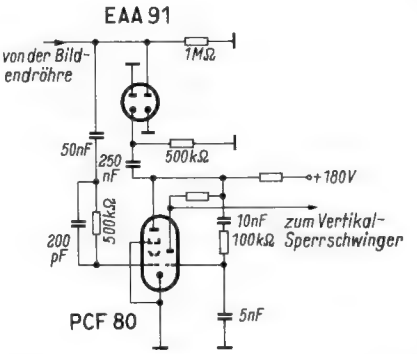


Bild 76. Impulsabtrennung mit Störbegrenzung durch Diodenstrecken (Nordmende 564)

2,5-nF-Kondensator C 111 an den Wehneltzylinder der Bildröhre und unterdrückt während des vertikalen Rücklaufs den Strahlstrom.

Parallel zur Primärwicklung des Vertikal-Ausgangsübertragers liegt in Bild 77 die Reihenschaltung eines Widerstandes (10 kΩ) mit einer Kapazität (25 nF). Diese RC-Kombination macht die hohen Rückschlagspannungen unschädlich. Gelegentlich verwendet man statt des RC-Gliedes auch einen VDR-Widerstand. Er ändert seinen Wert mit der an ihm liegenden Spannung, wodurch bei auftretenden hohen Rückschlagspitzen und entsprechend kleinem Widerstand die Überspannung in Wärme umgesetzt und der Transformator geschützt wird. Bei niedrigen Spannungen ist der Widerstandswert des VDR sehr groß und die Nutzspannung wird durch diesen nicht wesentlich herabgesetzt. Der VDR-Widerstand ist in Bild 77 gestrichelt eingezeichnet, in diesem Fall entfällt die RC-Reihenschaltung (Graetz).

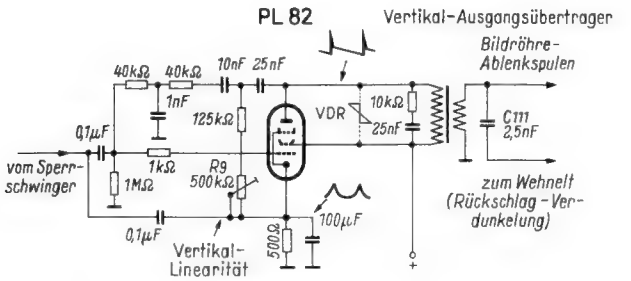


Bild 77. Korrektur des Vertikal-Sägezahns (Telefunken FE 10)

Horizontalablenkung

Die für die Horizontalablenkung am häufigsten benutzte Kippeinrichtung ist der Multivibrator. Der Vergleich der vom Generator erzeugten Kippfrequenz mit der vom Sender ausgestrahlten wird in einer mit Diodenstrecken aufgebauten Phasenvergleichsschaltung vorgenommen **(Bild 78).** Im 250-pF-Kondensator C 609 werden die Horizontalimpulse differenziert und erscheinen nun am Punkt A als Spitzen. Die beiden Diodenstrecken V 613 und V 614 werden infolge der negativen Spitzen durchlässig, so daß der Punkt 7 kurzzeitig an Masse liegt. Der im 25-nF-Kondensator C 631 differenzierte Rücklaufimpuls aus dem Horizontaltrafo (s. a. Hauptschaltbild Nordmende) wird über den 30-kΩ-Widerstand R 615 ebenfalls dem Punkt 7 zugeführt. Je nach dem Zeitpunkt, in dem die beiden Diodenstrecken den Punkt 7 an Masse schalten, wird die Null-Linie der Sägezahnspannung an Punkt 7 nach oben oder nach unten verschoben. Bei absolutem Gleichlauf bleibt die mittlere Spannung Null.

Schwingt der Multivibrator aus irgend einem Grunde zu schnell, dann entsteht an Punkt 7 eine positive Gleichspannung, bei zu geringer Multivibratorfrequenz ergibt sich eine negative Spannung. Die auf diese Weise erzeugte Regelspannung steuert

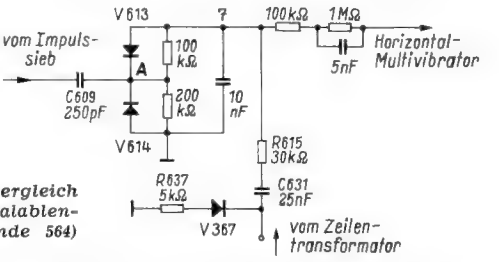


Bild 78. Phasenvergleich für die Horizontalablenkung (Nordmende 564)

so nach, daß in einem definierten Bereich die Horizontalfrequenz im Takte der steuernden Impulse gehalten wird. Vom Horizontaltransformator werden die Rücklauf-Austastimpulse über die als Abschneidstufe geschaltete Diodenstrecke V 637 und den 5-kΩ-Widerstand R 637 abgetrennt und gemeinsam mit den vertikalen Austastimpulsen dem Gitter 1 der Bildröhre zugeführt.

Bild 79 zeigt die in der Horizontalablenkungrichtung übliche Multivibratorschaltung, für die meist eine Doppeltriode vom Typ ECC 82 verwendet wird. Die Stabilisierung erfolgt durch den in die Anodenleitung des ersten Triodensystems geschalteten Schwungradkreis L — C 139 (12 nF). Dieser Schwungradkreis ist nicht auf die Horizontalfrequenz 15 625 Hz, sondern auf eine etwas darüber liegende Frequenz abgestimmt. Der Kreis wirkt auf die Multivibratorschaltung mitziehend, so daß Frequenzänderungen durch Spannungsschwankungen oder Störungen verhindert werden. Da in erster Linie die vom

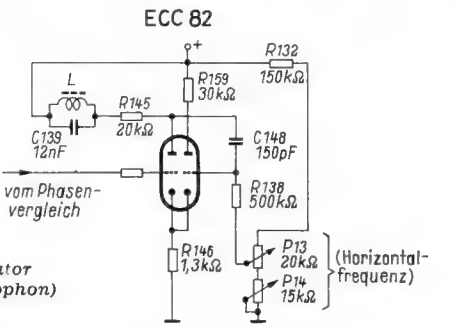
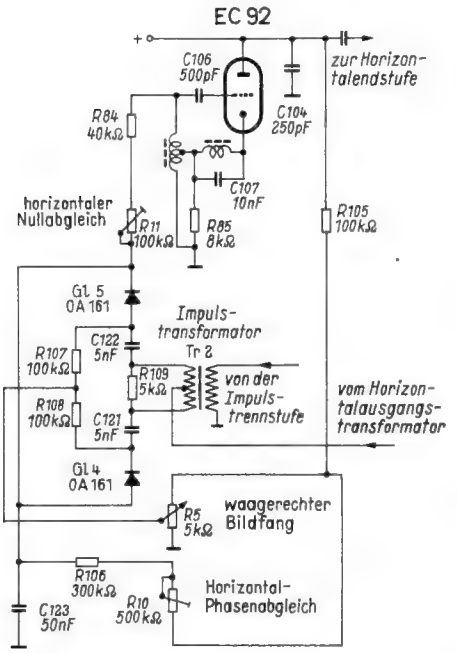


Bild 79. Multivibrator (Schaub-Lorenz Visophon)

Sender kommenden Horizontalimpulse die Frequenz des Generators bestimmen sollen, ist der Schwungradkreis auf einen über der Sollfrequenz liegenden Wert eingestellt. Bei zu tiefer Abstimmung — etwa genau auf die Horizontalfrequenz — ist der Bildfang unstabil, außerdem sieht man dann gewöhnlich in der Mitte des Bildes als schwarzen Balken die Austastlücke mit dem Horizontalimpuls, die normalerweise im Zeilenrücklauf liegen soll. Ist andererseits der Schwungradkreis zu hoch abgestimmt, so zeigt dieser Kreis keine wesentliche Wirkung mehr; der Bildfang ist zwar sehr fest, aber von Störungen leicht beeinflußbar.

Gelegentlich findet man als Horizontalgenerator auch den Sperrschwinger. Die von Telefunken im Fernsehempfänger FE 10 gewählte Schaltung zeigt **Bild 80.** Die in diesem Generator erzeugte Grundfrequenz hängt von der Zeitkonstanten T = (R 11 + R 84) · C 106 ab. Weiterhin beeinflußt noch die Spannung am Fußpunkt des Gitterwiderstandes R 11 (0 bis 100 kΩ) die Eigenfrequenz. Durch Betätigen des 5-kΩ-Widerstandes R 5 (waagerechter Bildfang) läßt sich diese Spannung in gewissen Grenzen ändern. Zu dieser von Hand einstellbaren Spannung addiert sich die Spannung, die beim Phasenvergleich an den beiden Diodenstrecken Gl 4 und Gl 5 (OA 161) parallel zum Impulstrafo abfällt. Da der Gitterstrom der EC 92 die Dioden vorspannen und damit die Schaltung unsymmetrisch machen würde, wird der Gitterstrom des Sperrschwingers über die Reihenschaltung R 106, R 10 (horizontaler Phasenabgleich) kompensiert.

Das vom Impulssieb kommende Synchronsignal wird über den Impulstransformator Tr 2 im Gegentakt auf die beiden Dioden gegeben. Da beide Dioden das gleiche Signal mit gleicher Amplitude, jedoch mit entgegengesetztem Vorzeichen erhalten, heben sich die von beiden Diodenstrecken gleichgerichteten Spannungen auf. Es kann daher auch keine Regelspannung entstehen, solange nicht der Sekundärseite des Impulstransformators eine zusätzliche Spannung zugeführt wird. Da nur während der Zeitdauer des horizontalen Rücklaufs eine Impulsspannung auf die Sekundärseite des Transformators gegeben wird, können auch alle Störungen, die in der Zeit zwischen den Rückläufen auftreten und noch über die Impulstrennstufe hinweg in die Phasenvergleichsschaltung gelangen, die horizontale Synchronisierung nicht beeinträchtigen.



Aus der Spannung, die beim horizontalen Rücklauf am Horizontal-Ausgangsübertrager auftritt, wird eine Impulsform abgeleitet, die angenähert einen zur Null-Linie symmetrischen schrägen Verlauf hat (s. a. Telefunken FE 10, Hauptschaltbild). Dieser Impuls dient zum Vergleich mit der Phase des vom Sender ausgestrahlten Horizontalimpulses, er wird auf die Mittelanzapfung der Sekundärwicklung des Impulstransformators gegeben. Zusammen mit den Impulsen aus dem Amplitudensieb gelangt der Vergleichsimpuls an die Diodenstrecken, wobei die Polarität des letzteren für jede Diodenstrecke die gleiche ist, der Senderimpuls wird jedoch für die eine Diode in positiver Richtung, für die zweite Diode in negativer Richtung dazu addiert. Die beiden Amplituden sind gleich groß, d. h. es wird keine Regelspannung erzeugt, wenn die beiden Impulsreihen zeitlich übereinstimmen. Bei zu hoch liegender Eigenfrequenz des Sperrschwingers ist die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Rückläufen der Ablenkung kleiner als der zeitliche Abstand zwischen zwei Senderimpulsen, der Senderimpuls addiert sich infolgedessen in einer solchen Weise zum Vergleichsimpuls, daß die positive Spannungsspitze an der einen Diodenstrecke kleiner, die negative Spannungsspitze an der anderen Diodenstrecke größer wird. Die Differenzspannung erscheint nun als negative Regelspannung am Gitterwiderstand der Röhre EC 92 und setzt die Eigenfrequenz herab. Infolge der Zeitkonstante der Regelspannungserzeugung, für die im wesentlichen der 50-nF-Kondensator C 123 maßgebend ist, haben Störungen einzelner Impulse auf die erzeugte Regelspannung keinen Einfluß; es wird vielmehr aus einer größeren Anzahl von Impulsen ein Mittelwert gebildet.

Bei einigen der neuen Fernsehempfängertypen steuert die erzeugte Regelspannung die induktive Reaktanz einer Triode, wie das **Bild 82** veranschaulicht. Die im zweistufigen Impulssieb doppelseitig beschnittenen Horizontalimpulse gelangen zu der mit zwei Germaniumdioden bestückten Phasenvergleichsstufe, wo eine von der Phasenlage der Impulse gegeneinander abhängige Regelspannung erzeugt wird. Diese Regelspannung steuert die induktive Reaktanz des Triodensystems einer Röhre ECL 80 und bewirkt damit durch entsprechende Frequenzänderung des durch den Pentodenteil der ECL 80 dargestellten Sinusgenerators den zwischen Sender und Empfänger erforderlichen Synchronismus. Neuartig ist hier auch der Aufbau der Horizontalablenkung. Auf dem Horizontal-Ausgangstransformator ist eine Rückkopplungswicklung vorgesehen, durch diese wird erreicht, daß die Röhre PL 81 (siehe auch Hauptschaltbild Philips) beim Hinlauf in dem steil ansteigenden Teil des I_a-U_a-Kennlinienfeldes bei kleinem Innenwiderstand arbeitet; durch das Umknicken der Kennlinie zu höheren Werten des Innenwiderstandes wird anschließend der Rückschlag herbeigeführt. Die Spannung wird während des Hinlaufs über die erwähnte Rückkopplungswicklung in den positiven Bereich gesteuert und dadurch die Hinlaufdauer bestimmt. Man erreicht mit dieser Anordnung, daß auch bei kleiner Signalfeldstärke die Synchronisation stabil arbeitet. Philips verwendet in seinen neuen Krefeld-Geräten diese Methode der Horizontalablenkung.

Die für die Aussteuerung der Zeilenendröhre Rö 16 notwendige Gitterspannungsform wird über den 100-kΩ-Anodenwiderstand des Pentodensystems von Rö 15 an der RC-Kombination 15 kΩ/2,2 nF (siehe Hauptschaltbild Seite 50) aufgebaut. Das Pentodensystem von Rö 15 arbeitet in C-Betrieb und dient als Entladungsstrecke für den eben erwähnten 2,2-nF-Kondensator. Die Linearisierung des horizontalen Ablenkstromes wird von der Boosterdiode Rö 17 in Verbindung mit dem 10-µF-Boosterkondensator übernommen, wobei durch Energierückgewinnung aus dem Magnetfeld des Zeilentransformators etwa 560 Volt gegen Masse entstehen.

Bild 80. Horizontal-Sperrschwinger mit Phasenvergleich (Telefunken FE 10)

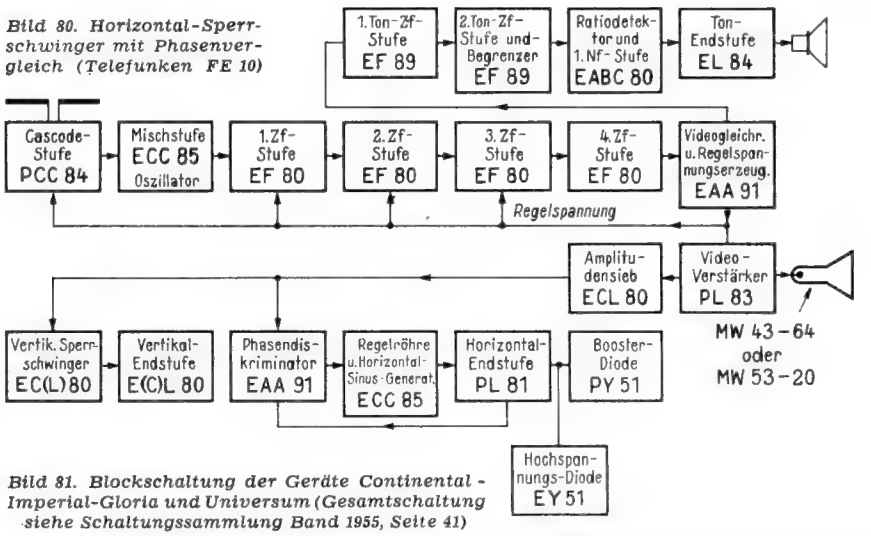


Bild 81. Blockschaltung der Geräte Continental-Imperial-Gloria und Universum (Gesamtschaltung siehe Schaltungssammlung Band 1955, Seite 41)

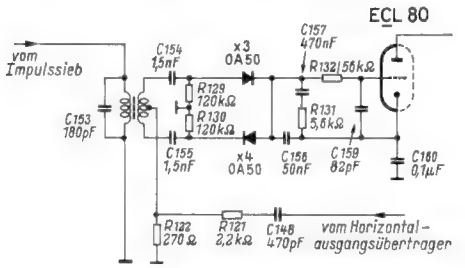
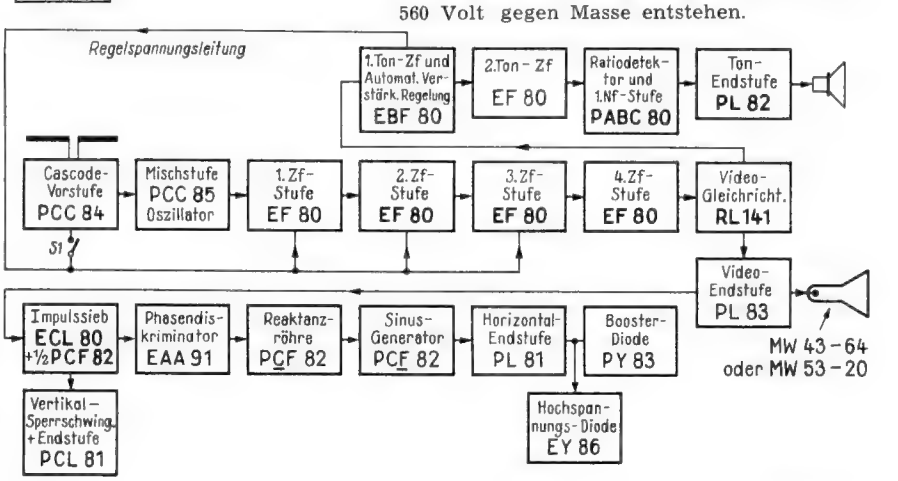


Bild 82. Reaktanzröhre als Steuerorgan für die Horizontalfrequenz (Philips 5322)



Rechts: Bild 83. Blockschaltung des Gerätes Nora F 11 (Gesamtschaltung siehe Schaltungssammlung Band 1955, Seite 45)

Dr.-Ing. F. Bergtold: *Für den jungen Funktechniker*

20. Von der Erwärmung

Die Temperatur

Den (fühlbaren, bzw. unmittelbar meßbaren) Wärmezustand beschreibt man durch die Angabe der Temperatur. Die dafür bei uns übliche Temperatureinheit ist der Celsiusgrad (abgekürzt ^{0} C). Das ist ein Hundertstel des Temperaturunterschiedes zwischen kochendem Wasser (bei 760 mm Quecksilbersäule und schmelzendem Eis). Die den elektrotechnischen Wertangaben zugrundegelegte Temperatur beträgt im allgemeinen 20^0 C.

Für die Temperaturbezeichnung in Celsiusgraden liegt der Nullpunkt auf der Temperatur des schmelzenden Eises. In seltenen Fällen wählt man statt dieses Nullpunktes den absoluten Nullpunkt. Er beträgt —273^0 C, womit die Zimmertemperatur, für die wir in der Regel 20^0 C annehmen, rund 300^0 höher liegt als der absolute Nullpunkt.

Die Einheit, die für Temperaturangaben vom absoluten Nullpunkt aus benutzt wird, stimmt mit dem Celsiusgrad überein. Um auf den anderen Nullpunkt hinzuweisen, spricht man hier jedoch nicht von Celsiusgrad, sondern von Kelvingrad.

Die Wärme oder Wärmemenge

Die Wärme ist eine in besonderer Form aufgespeicherte Arbeit. Wir könnten die Wärmemenge, die in einem Körper steckt, demgemäß in Wattstunden (oder auch in Meterkilogramm) angeben. Doch hat sich als Einheit der Wärmemenge vor allem die (große) Kalorie eingebürgert. Das ist die Wärmemenge, die man braucht, um die Temperatur von einem Liter Wasser um ein Celsiusgrad zu steigern. Eine Kalorie ist etwas mehr als eine Wattstunde. Genauer gilt folgende Beziehung:

Arbeit in Kalorien $\approx$ 860 · Arbeit in Kilowattstunden.

Mit dieser Beziehung können wir einiges anfangen. Als Beispiel wählen wir einen Durchlauferhitzer. Für ihn stehe bei einer Spannung von 220 V ein Strom von 10 A zur Verfügung. Damit soll Wasser von etwa 10^0 C auf ungefähr 75^0 C erhitzt werden. Uns interessiert, wieviel Liter sich je Minute in dieser Weise erwärmen lassen. In der Minute haben wir es mit 10 A · 220 V = 2200 W min zu tun. Das bedeutet 860 · 2,2 kW min : 60 = 31,5 Kalorien oder für ebensoviele Liter eine Temperaturerhöhung von 1^0 C. Daraus folgen zu 75^0 C — 10^0 C = 65^0 C Temperaturerhöhung nur 31,5 : 65 = 0,485 l/min.

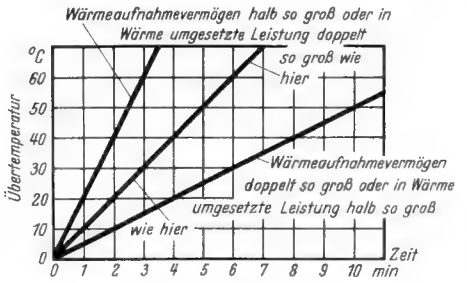


Bild 1

Die Zahl 60, durch die wir geteilt haben, erklärt sich aus der Tatsache, daß hier mit Minuten statt mit Stunden gerechnet wurde. Unser Beispiel zeigt, daß Durchlauferhitzer für größere Wassermengen erhebliche elektrische Leistungen voraussetzen.

Erwärmung

Man kann einen Körper dadurch erwärmen, daß man ihm von außen her Wärme zuführt. Man kann in einem Körper aber auch Wärme aus anderer (z. B. elektrischer) Arbeit entstehen lassen. Hiermit wird der Körper ebenfalls erwärmt.

Infolge seiner Erwärmung nimmt der erwärmte Körper eine höhere Temperatur an als die, die er zuvor mit seiner Umgebung gemeinsam hatte. Der erwärmte Körper weist damit eine Übertemperatur auf. Das ist die Temperatur des erwärmten Körpers, vermindert um die Temperatur seiner Umgebung.

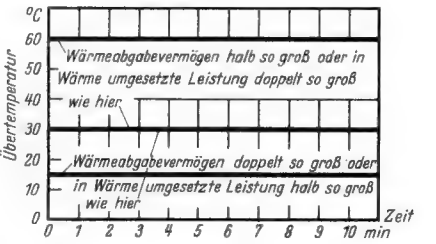


Bild 2

Die Übertemperatur bedeutet ein Temperaturgefälle vom erwärmten Körper zu dessen Umgebung. Der erwärmte Körper gibt demgemäß Wärme an seine Umgebung ab. Die Intensität der Wärmeabgabe wächst für ein- und denselben Körper mit dessen Übertemperatur.

Hat die Erwärmung des Körpers entsprechend hohe Übertemperaturen zur Folge, so ändert sich die Beschaffenheit einiger oder aller Stoffe, aus denen der erwärmte Körper aufgebaut ist. Einigermaßen empfindlich sind in dieser Beziehung die meisten der üblichen Isolierstoffe. Mit Rücksicht auf sie darf die Übertemperatur einen bestimmten, verhältnismäßig geringen Wert nicht übersteigen. Vielfach gilt als Grenze der zulässigen Übertemperatur 60^0 C, wobei als Höchsttemperatur der Umgebung 35^0 C vorausgesetzt sind.

Kurzzeitige Erwärmung

Wir erinnern uns: Erwärmen eines Körpers bedeutet Aufspeichern einer Wärmemenge in ihm und damit eine Übertemperatur, die eine Wärmeabgabe an die Umgebung zur Folge hat.

Eine Erwärmung wird „kurzzeitig" genannt, wenn während ihrer Dauer noch keine nennenswerte Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Die Zeitspannen, die für kurzzeitige Erwärmung in Frage kommen, können sehr verschieden sein. Für einen dünnen, frei ausgespannten Draht ist die Erwärmung als kurzzeitig nur anzusehen, wenn es sich um Erwärmungszeiten von sehr kleinen Bruchteilen einer Sekunde handelt. Für einen großen Netztransformator hingegen kann eine Erwärmung von mehreren Minuten noch als kurzzeitig betrachtet werden.

Bei kurzzeitiger Erwärmung spielt also die Wärmeabgabe keine nennenswerte Rolle. Unter dieser Bedingung sind für die Höhe der jeweils erreichten Übertemperatur maßgebend: Die in Wärme umgesetzte A r b e i t und das Wärmeaufnahmevermögen des Körpers. Letzteres ist durch die zu 1^0 C Temperaturerhöhung des Körpers gehörende Wärmemenge gegeben.

Das Wärmeaufnahmevermögen (die Wärmekapazität eines Körpers) wächst unter sonst gleichen Bedingungen mit seinem Gewicht. Diese Größe errechnet sich daraus, daß man die Gewichte der verschiedenen Materialien, aus denen der Körper aufgebaut ist, mit den zugehörigen spezifischen Wärmen vervielfacht und die Summe dieser Produkte bildet. Die spezifische Wärme ist die Wärmemenge, die man braucht, um 1 kg eines Materials auf eine um 1^0 C höhere Temperatur zu bringen. Man findet die dafür geltenden Zahlenwerte in physikalischen Tabellen.

Für die Praxis ist es bequemer, das Wärmeaufnahmevermögen mit dem Rauminhalt des erwärmten Körpers in Beziehung zu setzen. Für die gebräuchlichen Metalle und Isolierstoffe gilt nämlich unter Einrechnung der üblichen Zwischenräume, daß für einen Liter (1 dm^3) und 1^0 C ungefähr 0,5 Wattstunden benötigt werden. Hierzu ein Beispiel:

Ein Transformator hat einen Rauminhalt von 5 · 6 · 8 cm^3 = 240 cm^3. Ein Liter hat 1000 cm^3. Hieraus folgt das Wärmeaufnahmevermögen zu 0,5 · 240 : 1000 = 0,12 Wattstunden je Grad Celsius.

Bei gleichbleibender in Wärme umgesetzter Leistung wächst der Wert der in Wärme umgesetzten Arbeit im selben Verhältnis an wie die Zeit. Das Wärmeaufnahmevermögen ist eine Konstante des erwärmten Körpers. Das bedeutet, daß die Übertemperatur bei kurzzeitiger Erwärmung der Erwärmungszeit proportional zunimmt. **Bild 1** veranschaulicht das.

Dauerzustand der Erwärmung

Wird ein Körper über lange Zeit erwärmt, so bleibt schließlich seine Übertemperatur auf einem konstanten Wert stehen. In diesem Dauerzustand speichert sich keine weitere Wärmemenge in dem erwärmten Körper auf. Dazu würde ein Anstieg der Temperatur gehören. Wenn aber nichts aufgespeichert wird, muß stets ebensoviel Wärme an die Umgebung abgegeben werden, wie im gleichen Augenblick an Wärme entsteht oder an Wärme dem Körper zugeführt wird. Mit anderen Worten: Im Dauerzustand der Erwärmung ist die zugeführte, bzw. in Wärme umgesetzte L e i s t u n g gleich der an die Umgebung abgegebenen Leistung.

Im Dauerzustand ist das Wärmeaufnahmevermögen des erwärmten Körpers belanglos. Für die Höhe der Dauerübertemperatur spielen lediglich die in Wärme umgesetzte Leistung und das Wärmeabgabevermögen des Körpers eine Rolle.

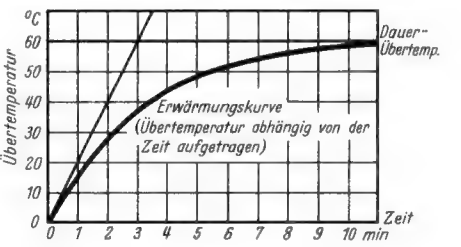


Bild 3

Das Wärmeabgabevermögen wird dargestellt durch die für 1^0 C Übertemperatur des Körpers von ihm abgegebenen Wärmeleistung. Wir erhalten den ‚Wert des gesamten Wärmeabgabevermögens eines Körpers, wenn wir die einzelnen Teile seiner Oberfläche mit den zugehörigen Wärmeabgabezahlen vervielfachen und die Summe der so erhaltenen Produkte bilden.

Glücklicherweise genügt es in der Regel, wenn man die Wärmeabgabezahl für Flächen, die an die Luft angrenzen, mit 0,1 W für 1 dm^2 und 1^0 C Übertemperatur ansetzt.

Bild 2 zeigt die zeitliche Konstanz der Übertemperatur für den Dauerzustand.

Tatsächlicher Temperaturanstieg

An Hand von Bild 1 und 2 kann man sich leicht einen Überblick über den tatsächlichen Temperaturverlauf verschaffen. Ist die Übertemperatur noch gering, also weit unter dem für den Dauerzustand geltenden Wert, so steigt sie an, als ob überhaupt keine Wärme an die Umgebung abgegeben würde — d. h. gemäß Bild 1. Nach einer längeren Zeit ergibt sich der Dauerzustand, womit der zeitliche Verlauf der Übertemperatur durch eine waagerechte Linie gemäß Bild 2 dargestellt wird.

Zwischen dem ersten Anstieg und dem konstanten Dauerwert der Übertemperatur findet ein allmählicher Übergang statt: Je mehr sich die Übertemperatur dem für den Dauerzustand geltenden Wert nähert, desto größer fällt der an die Umgebung abgegebene Anteil der Wärmeleistung aus und desto weniger Wärmeleistung bleibt folglich für die weitere Temperaturerhöhung übrig.

Bild 3 veranschaulicht den Temperaturanstieg für einen Körper, der mit konstanter Leistung durch und durch einheitlich erwärmt wird. Die Kennlinie des Bildes 3 heißt Erwärmungskurve. Diese Kurve zeigt einen Zusammenhang, wie er — im Prinzip — nicht nur für die Erwärmung, sondern auch für den Stromanstieg in Spulen mit Induktivität und für den Spannungsanstieg beim Aufladen eines Kondensators gilt.

Fachausdrücke

Celsiusgrad: Bei uns übliche Temperatureinheit, hundertster Teil des Temperaturunterschiedes zwischen der Temperatur kochenden Wassers bei einem Luftdruck von 760 mm Quecksilbersäule (100° C) und der Temperatur des schmelzenden Eises (0° C).

Dauerzustand der Erwärmung: Der Zustand, der sich bei ständiger Zufuhr einer konstanten Wärmeleistung endgültig einstellt. Im Dauerzustand ist die Temperatur des erwärmten Körpers konstant. Die gesamte in Wärme umgesetzte Leistung wird hierbei an die Umgebung des erwärmten Körpers abgegeben.

Erwärmung: Zufuhr von Wärme oder Bildung von Wärme aus einer andern Arbeitsform (z. B. aus elektrischer Arbeit) in einem Körper. Die Folgen der Erwärmung des Körpers sind: die Erhöhung seiner Temperatur über die seiner Umgebung, dadurch Wärmeabgabe an die Umgebung und, falls die Temperatur des erwärmten Körpers entsprechend hohe Werte erreicht, dauernde chemische oder physikalische Änderungen.

Erwärmungskurve: Kennlinie, die den Temperaturverlauf für einen mit gleichbleibender Leistung gleichmäßig erwärmten Körpers zeigt. Die Kennlinie steigt zunächst steiler und dann immer flacher an, um schließlich in einen waagerechten Verlauf überzugehen.

Kalorie: Wärmenmengeneinheit. Man unterscheidet große und kleine Kalorien. Die meist benutzte große Kalorie ist die Wärmemenge, die man braucht, um die Temperatur von einem Liter Wasser um 1° C zu steigern. Die kleine Kalorie ist ein Tausendstel davon.

Kelvingrad: Temperatureinheit, die ebenso groß ist wie das Celsiusgrad. Die Temperaturangabe in Kelvingraden bezieht sich jedoch mit ihrem Nullpunkt nicht auf die Temperatur des schmelzenden Eises sondern auf den absoluten Nullpunkt 0° K ≈ — 273° C.

Kurzzeitige Erwärmung: Erwärmung, bei der die Wärmeabgabe an die Umgebung noch vernachlässigbar ist, bei der also die gesamte Wärmemenge die Temperaturerhöhung des erwärmten Körpers bewirkt (Erwärmung ohne gleichzeitige Wärmeabgabe).

Spezifische Wärme: Wärmemenge, die notwendig ist, um 1 kg eines bestimmten Materials auf eine um 1° C höhere Temperatur zu bringen. Man kann die spezifische Wärme auch als reine Zahl auffassen, wenn man die Wärmemenge, die die Temperaturerhöhung eines Liters Wasser um 1° C bewirkt, als Vergleichsbasis wählt.

Temperatur: Fühlbarer, bzw. unmittelbar meßbarer Wärmezustand.

Temperaturgefälle: Temperaturunterschied zwischen einem Körper höherer Temperatur und seiner Umgebung oder zwischen ihm und einem anderen Körper, der eine niedrigere Temperatur aufweist als er. Man kann das Temperaturgefälle auch auf eine Wegstrecke oder einen Abstand beziehen. In diesem Fall ist das Temperaturgefälle der auf die Längeneinheit der Wegstrecke oder des Abstandes bezogene Temperaturunterschied.

Wärmeabgabevermögen: Maß für den Wärmeübergang von einem erwärmten Körper auf seine Umgebung. Es wird bezogen auf 1° C Übertemperatur des erwärmten Körpers. Summe der Produkte aus den Oberflächen-Anteilen und zugehörigen Wärmeabgabezahlen.

Wärmeabgabezahl: Wärmeleistung, die je Flächeneinheit — z. B. je dm² — für eine Übertemperatur von 1° C abgegeben wird. Die Wärmeabgabezahl ist von Art und Beschaffenheit der Oberfläche, von deren räumlicher Anordnung und von den Lüftungsverhältnissen abhängig.

Wärmeaufnahmevermögen: Wärmemenge, die zu einer Temperaturerhöhung des erwärmten Körpers um 1° C benötigt wird. Das Wärmeaufnahmevermögen eines Körpers ergibt sich ungefähr als Summe der Produkte aus den Gewichten der einzelnen Werkstoffe, aus denen er besteht und den zugehörigen Werten der spezifischen Wärme.

Wärmekapazität: Dasselbe wie Wärmeaufnahmevermögen.

Wärmemenge: Arbeit in Form von Wärme. Als Maß für die Wärmemenge dient in erster Linie die (große) Kalorie. Doch ist dafür z. B. auch die Wattstunde verwendbar.

Richtantennen aus Viererfeldern

Einige Datenblätter kommerzieller Richtantennen von Telefunken geben Gelegenheit, die Eigenschaften verschiedener Anordnungen zu vergleichen. Die einzelnen Kombinationen setzen sich durchweg aus Bausteinen nach **Bild 1** zusammen. Dieses Viererfeld besteht aus vier λ/2-Strahlern mit Stützern und Speiseleitung sowie Symmetrierschleife mit Hf-Kabelanschluß und Reflektorwand. Infolge der im Verhältnis zur Länge sehr dicken Strahlerelemente ist die Antenne ziemlich breitbandig. Die Fehlanpassung ist gleich oder kleiner als 1,2, bezogen auf 60 Ω für einen Frequenzbereich von 156 bis 230 MHz. Der Leistungsgewinn in Strahlrichtung ist siebenfach gegenüber einem einfachen Dipol. Horizontal- und Vertikaldiagramm dieser Antenne ist in den Kurven A und C in **Bild 2** und 3 dargestellt. Der Öffnungswinkel beträgt je 64°.

Setzt man jetzt nach **Bild 4** zwei solcher Viererfelder übereinander, dann steigt der Leistungsgewinn auf 14. Das Band wird allerdings auf 156 bis 175 MHz eingeengt, wenn man die gleiche Fehlanpassung von ≦ 1,2 zuläßt. Interessant aber ist die Auswirkung auf das Strahlungsdiagramm. Horizontal tritt keine Änderung ein. Die Kurve A in Bild 2 bleibt auch für diese Antenne erhalten. Dagegen ist die Bündelung in vertikaler Richtung schärfer geworden, wie Kurve D in Bild 3 zeigt. Der Öffnungswinkel beträgt nur noch 34°. Als Empfangsantenne würde diese Anordnung Störungen von unten her besser unterdrücken, also z. B. Zündstörungen von Autos, die auf einer Straße dicht am Hause entlang vorbeifahren (vgl. „Ausnutzen der vertikalen Richtwirkung von Fernsehantennen", FUNKSCHAU 1955, H. 9, S. 181).

(Fortsetzung auf Seite 478)

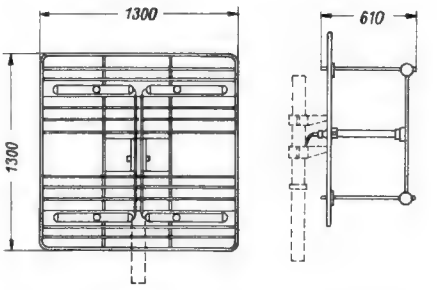


Bild 1. Richtantenne aus einem Viererfeld für den 160-MHz-Bereich. Vier Stück λ/2-Strahler mit Stützer und Speiseleitung, Symmetrierschleife mit Hf-Kabelanschluß sowie Reflektorwand

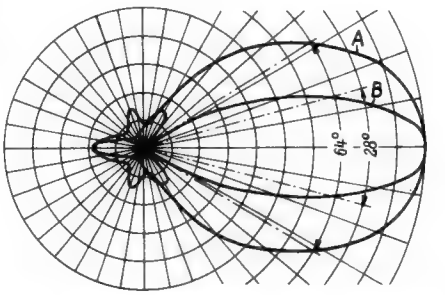


Bild 2. Horizontaldiagramme eines Viererfeldes (Kurve A) und von zwei Viererfeldern nebeneinander (Kurve B)

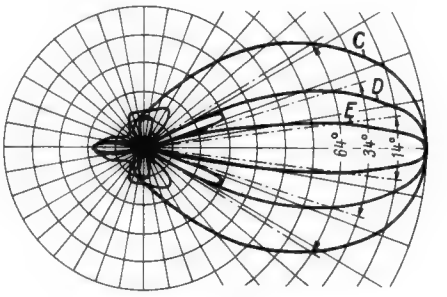
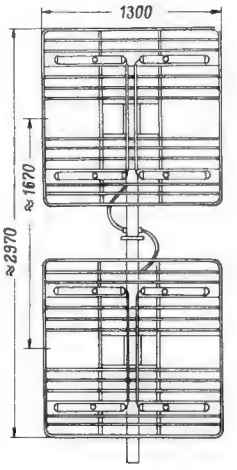
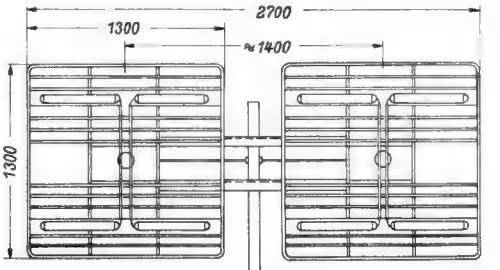


Bild 3. Vertikaldiagramme von Richtantennen. C = ein Viererfeld, D = zwei Viererfelder übereinander, E = vier Viererfelder übereinander; man erkennt, wie die Richtwirkung horizontal immer schärfer wird





Links: Bild 4. Richtantenne aus zwei übereinander angeordneten Viererfeldern für 156 bis 175 MHz

Bild 5. Richtantenne aus zwei nebeneinander angeordneten Viererfeldern

Auge in Auge
mit der ganzen Welt

Das neue PHILIPS Fernsehgeräte-Programm unterscheidet zwei grundsätzliche Gerätetypen, den Regionalempfänger und den Fernempfänger. Ein bekannter Fachjournalist soll diesmal über seine Erfahrungen mit dem Fernempfänger RAFFAEL berichten:

Ingenieur E. O. Kappelmayer:

„RAFFAEL" — der Fernseher mit den großen Reserven.

Die Versorgungszone, die ein Fernsehsender überstrahlt, kann man in ein Nahfeld und ein Fernfeld unterteilen. Der Nahbereich umfaßt bei einem 100 KW Sender etwa einen Kreis von 50 km Durchmesser, das Fernfeld 50 . . . 100 km. Allerdings hängen die sicheren Reichweiten von der Topographie des Sendergeländes und des Empfangsortes wesentlich ab.

In technischer Hinsicht unterscheidet sich der Zonalfernseher vom Regionalgerät hauptsächlich durch die Anzahl der Röhren (22 gegen 16), also durch höchste Empfindlichkeit und Bildfestigkeit. Die vierfache ZF-Verstärkung ist so ausgelegt, daß sich die größte Bandbreite ergibt und damit eine sehr feine Auflösung des Bildes.

Die große Verstärkung bedingt höchste Nachbarkanalunterdrückung. Daraus ergeben sich auch erhebliche Trennschärfereserven für die Zukunft, wenn das Sendernetz viel dichter sein wird, als heute.

Die beste Schärfe bis zu den äußersten Rändern wird durch richtige Dimensionierung der Ablenkmittel gewährleistet.

Durch Einhaltung des echten Schwarzpegels wird eine naturgetreue Wiedergabe des vom Sender ausgestrahlten Signals ermöglicht und Helligkeitsschwankungen des Bildes können nicht auftreten.

Was Kraftreserven bedeuten, weiß der Autofahrer am besten. Er braucht zwar meist nur die halbe Kraft seines Motors, aber er fährt im Gebirge leichter, sicherer und beruhigter, wenn er weiß, daß seine Maschine noch Reserven in sich trägt. So auch beim „RAFFAEL", dem Fernsehempfänger mit den großen Kraftreserven.

PHILIPS
FERNSEHEN

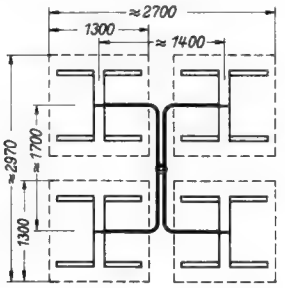


Bild 6. Vier Viererfelder neben- und übereinander

Setzt man dagegen nach **Bild 5** die beiden Viererfelder nebeneinander, so kehren sich die Verhältnisse um. Horizontal verengt sich die Charakteristik auf 28° nach Kurve B in Bild 2. Dagegen bleibt jetzt vertikal die Kurve C des einfachen Viererfeldes erhalten. Nebeneinander angeordnete Strahlergruppen blenden also besser seitlich einfallende Störungen aus.

Ordnet man nach **Bild 6** vier solcher Felder neben- oder übereinander an, so ist zu erwarten, daß horizontal und vertikal die Richtwirkung schärfer wird. Tatsächlich ergeben sich mit dieser Anordnung die Kurven B und D, also 25° horizontal und 34° vertikal. Der Leistungsgewinn steigt dabei auf 28 gegenüber einem Halbwellendipol.

Baut man jedoch die vier Felder nach **Bild 7** in einer Zeile übereinander, dann wird gegenüber Bild 4 und 6 die horizontale Bündelung noch schärfer. Der Öffnungswinkel beträgt nur noch 14°, entsprechend Kurve E in Bild 3. Das Horizontaldiagramm dagegen entspricht dem eines einzelnen Feldes, nämlich der Kurve A in Bild 2. Ordnet man vier solcher Antennenzeilen als Sendeantenne im Quadrat um einen Mast herum an, so erzielt man eine vollständige Rundumstrahlung, denn die vier Keulen mit je 64° Öffnungswinkel schließen sich dann infolge der Überlappung fast zu einem Kreis zusammen. Dagegen ergibt sich — räumlich gesehen — als Gesamtstrahlungsdiagramm eine flache ringartige Scheibe. Dies bedeutet, daß weder unnötig Energie nach oben in den Weltenraum, noch dicht am Sender in den Erdboden hineingestrahlt wird. Diese Anordnung eignet sich also besonders gut zur UKW- und Fernseh-Versorgung größerer Gebiete in ebenem Gelände.

(Nach Telefunken-Unterlagen)

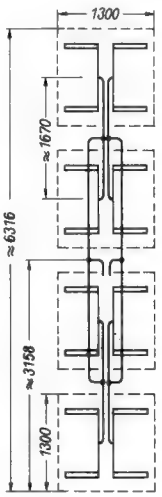


Bild 7. Vier Viererfelder übereinander

Fernseh-Antennenverstärker - auch für UKW

Grundsätzlich läßt sich die Schaltung eines Fernseh-Antennenverstärkers mit anderen Spulen auch für den UKW-Bereich verwenden.

Der in der FUNKSCHAU 1955, Heft 11, Seite 229, beschriebene Antennenverstärker läßt sich auch für den UKW-Rundfunkbereich verwenden. Hierfür gelten folgende Werte:

1. Spulendaten bei Verwendung als UKW-Antennenverstärker. Frequenzumfang 87 MHz bis 100 MHz, Abgleich auf Bandmitte.

Eingangskreis:

Primär	3,5 Wdg.	Wickellänge 15 mm
Sekundär	9 Wdg.	Wickellänge 20 mm

Die Primärwicklung liegt über der Sekundärwicklung. Zwischen beiden befindet sich ein Preßspanstreifen, 0,2 mm stark. Die Mitte der Primärspule ist geerdet. Zur Neutralisation wurde ein Kondensator 3 pF verwendet.

Kreis zwischen Anode und Katode der PCC 84:

9 Wdg. Wickellänge 25 mm

Kreis zwischen Eingangsröhre PCC 84 u. EF 80:

Primär	7,5 Wdg.	Wickellänge 15 mm
Sekundär	6 Wdg.	Wickellänge 10 mm

Die beiden Spulen sind nebeneinander angeordnet. Die Primärwicklung befindet sich am Fußpunkt des Kernes. Die beiden Spulenenden in der Mitte sind: für die Primärseite der Anschluß für die Spannungsversorgung der PCC 84, für die Sekundärseite der Anschluß für die Gittervorspannung und des Trimmers.

Ausgangskreis:

8 Wdg. Wickellänge 12 mm

Auskopplung über 90 pF von einer Anzapfung, die vom kalten Ende zwei Windungen entfernt ist. Die Kabellänge des Impedanztransformators beträgt 110 cm.

Als weiteres Beispiel seien Angaben für den Fernsehkanal 4 im Band I gemacht..

2. Spulendaten bei Verwendung des Verstärkers für den Fernsehkanal 4.

Eingangskreis:

Primär	5 Wdg.	Wickellänge 10 mm
Sekundär	15 Wdg.	Wickellänge 20 mm

Die Primärwicklung befindet sich auf der Sekundärwicklung. Zwischen beiden befindet sich ein Preßspanstreifen 0,2 mm. Die Mitte der Primärspule ist geerdet. Der Neutralisationskondensator fällt fort, der Kondensator 10 pF von der Katode der PCC 84 auf das kalte Ende der Gitterspule wird auf 15 pF vergrößert.

Kreis zwischen Anode und Katode der PCC 84:

15 Wdg. Wickellänge 25 mm

Kreis zwischen Eingangsröhre PCC 84 u. EF 80:

Primär	12 Wdg.	Wickellänge 10 mm
Sekundär	11 Wdg.	Wickellänge 10 mm

Beide Spulen sind zweilagig gewickelt und auf dem Kern nebeneinander angeordnet. Zur Isolation liegt jeweils zwischen den beiden Lagen ein Preßspanstreifen 0,1 mm. Der Abstand zwischen Sekundär und Primärspule beträgt 5 mm!

Ausgangskreis:

Primär	11 Wdg.	Wickellänge 15 mm zweilagig gewickelt
Sekundär	5 Wdg.	Wickellänge 10 mm

Die Sekundärwicklung befindet sich auf der Primärwicklung. Es ergibt sich also insgesamt eine dreilagige Anordnung! Die Mitte der Sekundärspule ist geerdet. Bei diesem Ausgangskreis (niedrige Frequenz) wird kein Impedanztransformator verwendet, sondern eine symmetrische Ausgangsspule. Ein Impedanztransformator würde bei diesen niedrigen Frequenzen zu unförmig werden. W. Dk.

Veraltete Hochantennen auf den Dächern

Der Hausbesitzer kann bei Gefährlichkeit ihre Beseitigung verlangen

Die Rechtsprechung der oberen Gerichte hat in den letzten Jahren klargestellt, daß der Hausbesitzer grundsätzlich verpflichtet ist, die Anlage von Hochantennen für ein Rundfunkgerät eines Mieters seines Anwesens zu dulden. Allerdings sei darauf hingewiesen, daß ein Mieter vor Anlage einer Hochantenne die Genehmigung des Hauseigentümers zur Errichtung derselben einholen muß, und zwar auch dann, wenn dieses Recht dem Mieter im Mietvertrag eingeräumt ist. Würde ein Mieter diese Regel nicht beachten, so liefe er Gefahr, daß der Hausbesitzer in einer solchen Anlage eine Besitzstörung erblicken und daraus einen Anspruch auf Beseitigung der Anlage geltend machen könnte.

Auch nach der bisherigen Rechtsprechung gilt jedoch diese grundsätzliche Pflicht eines Hausbesitzers, die Errichtung einer Hochantenne zu dulden, nur unter gewissen Einschränkungen. Die Pflicht zur Duldung solcher Anlagen fällt dann weg, wenn der Hausbesitzer gegen die Anbringung einer Hochantenne aus der baulichen Anlage des Hauses (unzugängliches Dach; Schwierigkeit der Anbringung) Einwendungen erheben kann. Die Gerichte haben ferner auch darauf hingewiesen, daß ein Hausbesitzer die Genehmigung zur Anbringung einer weiteren Hochantenne versagen kann, wenn bereits verschiedene Hochantennenanlagen vorhanden sind und zusätzliche Anlagen entweder die bereits vorhandenen behindern oder etwa in der Nähe verlaufene Licht- oder Starkstromleitungen gefährden könnten.

Vor einiger Zeit hat ferner das Landgericht Berlin in einem Urteil vom 12. Oktober 1954 (64 S 181/54) darauf hingewiesen, daß veraltete Hochantennen, die eine Gefahrenquelle bilden und das Ansehen eines Hauses beeinträchtigen, zu entfernen sind. Nach dem Tatbestand dieser Entscheidung wurde festgestellt, daß eine etwa 27 cm über dem Dach verlaufende Hochantenne eines Mieters eine Reihe von Gefahrenquellen in sich birgt. Sie entsprach außerdem in keiner Weise mehr dem technischen Fortschritt und war als veraltet anzusehen. Der Mieter wandte sich gegen die Beseitigung dieser veralteten Hochantenne durch den Hausbesitzer und verlangte Schadenersatz. Er hatte jedoch mit seiner Klage keinen Erfolg. Das Landgericht Berlin belehrte ihn in den Urteilsgründen wie folgt: „Wenn ein Mieter aus irgendwelchen Gründen Wert darauf legt, eine besondere Außenantenne zu haben, dann muß er sie auch so anlegen, daß Gefahrenquellen nicht mehr bestehen. Er muß auch insoweit dem technischen Fortschritt Rechnung tragen, der heute die Anlage von Antennen ermöglicht, die in jeder Hinsicht gefahrlos sind. Wenn ein Hausbesitzer solche veralteten gefährlichen Hochantennen beseitigt, handelt er nicht widerrechtlich und ist dem Mieter nicht schadenersatzpflichtig."

In diesem Zusammenhang wird auch betont, daß ein Hausbesitzer nicht verpflichtet ist, eine der früher beseitigten Hochantenne entsprechende Hochantenne zu dulden, die in größerer Höhe über dem Dach angelegt wird. Auch hat ein Hausbesitzer ein Recht nach dieser Entscheidung darauf, seinem Grundstück ein bestimmtes Gesicht zu geben und das Entstehen eines Netzes von Hochantennen zu verhindern. Das Landgericht Berlin führt in der Entscheidung wörtlich aus: „Heute kann der Mieter, der Wert auf eine Außenhochantenne legt — fast überall reichen heute Innenantennen aus —, nicht verlangen, daß ihm die Anlage einer unmodernen und daher in dieser Form nicht notwendigen Antenne gestattet wird. Wenn er höhere Ansprüche als die normalen an eine Antenne stellt, dann muß er auch die dem Stand der Technik wirklich entsprechende Antenne anlegen lassen." Gleichzeitig betont auch das Landgericht Berlin, daß das Recht eines Mieters auf die Anlage einer Hochantenne da aufhört, wo Rechte der anderen Mieter in Betracht kommen und gefährdet werden können. „Die Technik hat Antennen entwickelt, die" — so führt das Landgericht Berlin aus — „ohne nennenswerte Schwierigkeiten den Anschluß mehrerer Mieter an einen Antennenstab ermöglichen. In solcher Gemeinschaftsform wird der Hausbesitzer eine Außenantenne dulden müssen."

Außerdem wird in dem Urteil des Landgerichts Berlin erneut dargelegt, daß die Kosten einer Gemeinschaftsantenne anteilig von den Mietern des Anwesens getragen werden müssen, die von ihr den Nutzen haben.

Rechtsanwalt R. Zeitlmann

FUNKSCHAU-*Bauanleitung*

Verstärker-Kleinzentrale V 553

Ein Verstärker, bei dem auch das Anschließen und die Bedienung der übrigen Teile der Anlage sorgfältig berücksichtigt wurden.

Bild 1. Verstärker-Kleinzentrale V 553

Zweck

Oftmals wird eine kleine Übertragungsanlage zur Wiedergabe von Schallplatten, Rundfunksendungen und Mikrofonansagen benötigt, die preiswert und möglichst leicht zu bedienen sein soll. Bisweilen hilft man sich hierbei mit einem Rundfunkempfänger größerer Ausgangsleistung, der dann in dem betreffenden Raum, z. B. einer Gastwirtschaft, irgendwie auf einen Wandbrettchen untergebracht wird. Ein solcher für Wohnräume bestimmter Empfänger ist aber für diese Zwecke etwas fehl am Platz. Er fällt zu sehr auf, die Schallabstrahlung ist zu sehr an den Aufstellort gebunden, und er enthält einen Komfort, der nicht voll ausgenutzt wird.

Eine vollständige Verstärkeranlage mit Mischeinrichtung und getrennten Lautsprechern erhöht aber den Aufwand wieder zu sehr. Deshalb wurde der hier beschriebene Verstärker **(Bild 1)** entworfen, der im wesentlichen nur eine Gegentaktendstufe mit zwei Röhren EL 84 darstellt. Er kann hinter einen der neuen preiswerten Kleinsuper aus der 200-DM-Preisklasse geschaltet werden und liefert dann die Leistung zum Betrieb einer größeren im Raum angebrachten Lautsprecheranordnung. Um die Bedienung für den Laien besonders betriebssicher zu machen, wurde die Schaltung so gestaltet, daß sämtliche Verbindungsleitungen zum Rundfunkgerät, Plattenspieler und Mikrofon einmalig fest hergestellt und lästiges Umstöpseln oder unübersichtliches Leitungsgewirr vermieden werden.

Auch an Kleinigkeiten ist dabei gedacht. Rundfunkempfänger, Plattenspieler und Verstärker benötigen z. B. jeder eine Netzzuführung. Meist ist nur eine Steckdose vorhanden, in die dann ein Abzweigstekker eingesteckt wird, an dem die drei Netzschnüre hängen und den Abzweigstecker leicht aus der Steckdose herausziehen. Ferner sind die Geräte einzeln ein- bzw. auszuschalten. Alle diese Verbindungen und Handgriffe wurden in dem Verstärker V 553 zusammengefaßt. Deshalb erhielt die Einrichtung die Bezeichnung Verstärker-Kleinzentrale.

Die Schaltung

Bild 2 zeigt die Blockschaltung. Nur die Kleinzentrale V 553 wird an das Lichtnetz angeschlossen. Plattenspieler und Rundfunkempfänger erhalten ihre Netzspannungen aus der Kleinzentrale. Ein darin befindlicher gemeinsamer Netzschalter schaltet alle drei Geräte gleichzeitig ein oder aus.

Der Tonabnehmeranschluß des Empfängers sowie dessen Ausgangsspannung sind zur Kleinzentrale durchgeschaltet, ebenso die Leitung vom Tonarm des Plattenspielers, vom Mikrofon und zur Lautsprechergruppe.

Die vollständige Schaltung ist in **Bild 3** dargestellt. Der Verstärker enthält eine Doppeltriode ECC 83 und zwei Endröhren EL 84 im Gegentakt. Ein System der ECC 83 dient zur Phasenumkehr für die Gegentaktendstufe. Es arbeitet in Katodyn-Schaltung mit je einem 100-kΩ-Widerstand in der Katoden- und Anodenleitung. Der zusätzliche 3-kΩ-Widerstand in der Katodenleitung erzeugt in üblicher Weise die negative Gittervorspannung. Die Bemessung dieser Schaltung erfolgt nach Telefunken-Unterlagen (vgl. FUNKSCHAU 1955, Heft 9, Seite 185).

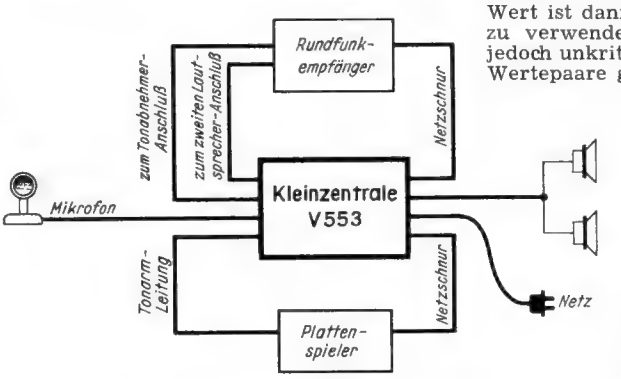


Bild 2. Blockschaltung der gesamten Anlage

Zur einwandfreien Symmetrierung muß $R_{14} = R_{11} + R_{12}$ sein, d. h. R_{12} soll genau 3 kΩ kleiner als R_{14} sein. Die beiden 100-kΩ-Widerstände müssen also ca. 3% voneinander verschieden sein. Sie sind aus einer größeren Anzahl Widerstände durch Messen auszuwählen, und der kleinere Wert ist dann für den Katodenwiderstand zu verwenden. Der endgültige Wert ist jedoch unkritisch. So können z. B. folgende Wertepaare genommen werden:

97 kΩ — 100 kΩ
98 kΩ — 101 kΩ
99 kΩ — 102 kΩ
100 kΩ — 103 kΩ
101 kΩ — 104 kΩ
102 kΩ — 105 kΩ

Das zweite Triodensystem der Röhre ECC 83 dient zur Vorverstärkung für den Mikrofonkanal, da die Verstärkung des Empfängers allein für ein Mikrofon im allgemeinen nicht ausreicht. Die Vorspannung dieses Mikrofonverstärkersystems wird durch den Anlaufstrom an dem hochohmigen Gitterableitwiderstand erzeugt. An den Anodenkreis ist ein Umblendregler von 2×500 kΩ (von der Firma Preh) angekoppelt. Der Schleifer dieses Reglers führt zur Tonabnehmerbuchse des Empfängers. In der linken Endstellung des Schleifers ist das Mikrofon voll an den Empfänger angeschaltet. Durch Zurückdrehen läßt sich die Lautstärke regeln, ohne daß am Empfänger etwas geändert zu werden braucht.

Die andere Seite des Umblendreglers führt zum Tonabnehmer des Plattenspielers. In Rechtsstellung des Schleifers ist also die volle Lautstärke bei Schallplattenwiedergabe vorhanden. Durch Zurückdrehen läßt sich ebenfalls die Lautstärke herabsetzen. Durch Übergang von der einen in die andere Endstellung erfolgt das Umblenden von Mikrofon auf Schallplattenwiedergabe, z. B. zum Ansagen von Schallplattendarbietungen. Eine regelrechte Mischeinrichtung ist absichtlich nicht vorgesehen, um die Bedienung narrensicher zu machen. Eine Mischeinrichtung wird für den gedachten Zweck auch gar nicht benötigt.

In der Mittelstellung rastet der Umblendregler spürbar ein. Die Tonabnehmerzuleitung des Empfängers liegt dann an Erde, so daß beim Rundfunkempfang keine Störspannungen vom Mikrofon oder vom Plattenspieler eingeschleppt werden.

Der eigentliche Empfängerausgang ist unmittelbar über einen Spannungsteiler R 1 / R 2 zum Gitter der Phasenumkehrtriode geführt. Dieser Spannungsteiler stellt die richtige Steuerspannung und das günstigste Nutz-/Störspannungs-Verhältnis ein. Infolge der starken Stromgegenkopplung durch den 100-kΩ-Katodenwiderstand der Triode ist eine relativ hohe Steuerspannung erforderlich. Sie wird unmittelbar an der Anode oder an einem hochohmigen Anschluß für einen

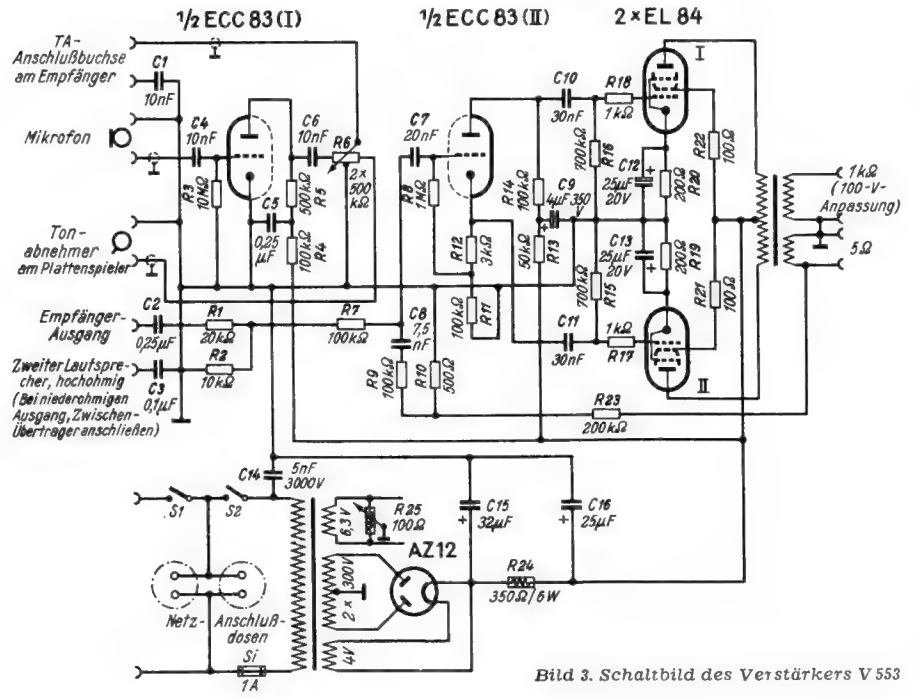


Bild 3. Schaltbild des Verstärkers V 553

FUNKSCHAU-

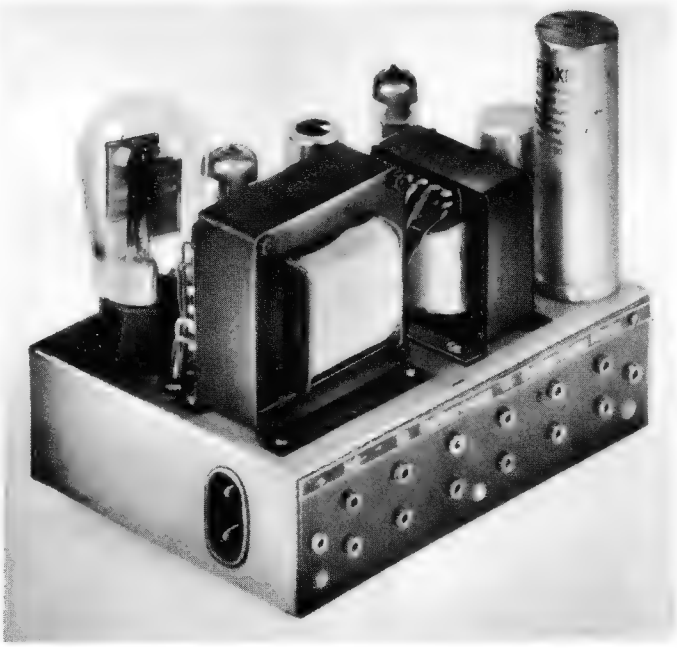


Bild 4. Chassis ohne Haube von hinten gesehen

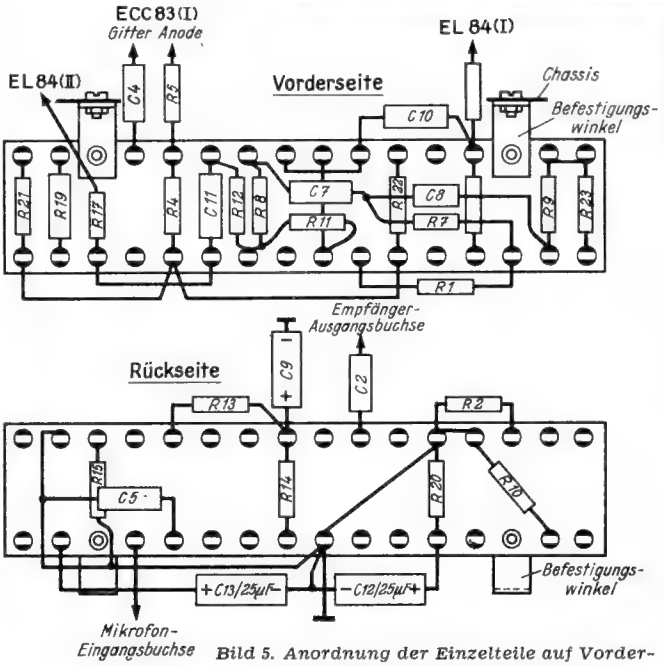


Bild 5. Anordnung der Einzelteile auf Vorder- und Rückseite des Lötösenbrettes

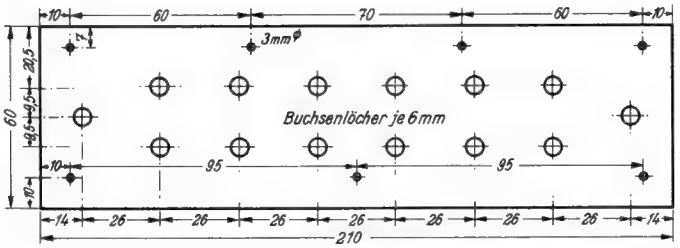


Bild 6. Isolierbrett für die rückwärtigen Anschlußbuchsen

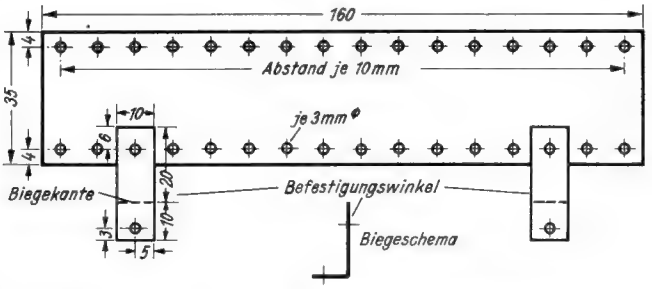
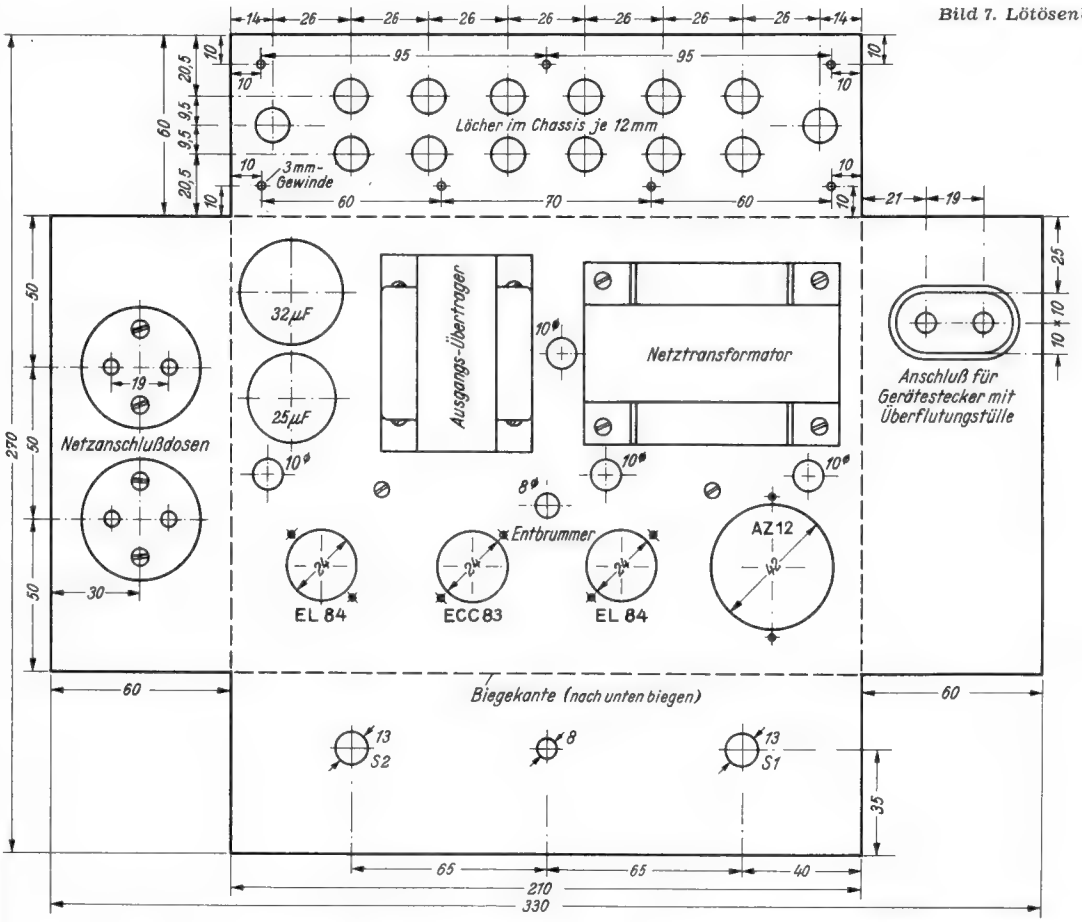


Bild 7. Lötösenbrett mit Befestigungswinkel



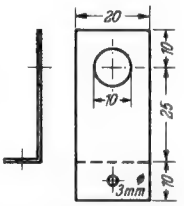


Bild 8. Befestigungswinkel für den Umblendregler

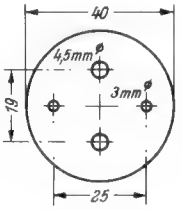


Bild 9. Isolierabdeckung für die Netzanschluß-Buchsen

Bild 10. Bohrplan für das Chassis

Konstruktionsseiten

Im Modell verwendete Einzelteile

Röhren

1 Doppeltriode ECC 83 (Telefunken)
2 Endpentoden EL 84 (Telefunken)
1 Gleichrichterröhre AZ 12 (Telefunken)

Widerstände

R 1	20 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 2	10 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 3	10 MΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 4	100 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 5	500 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 6	2 × 500 kΩ	Umblender, Zeichnungs-Nr. 4106 (Preh)		
R 7	100 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 8	1 MΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 9	100 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 10	500 Ω	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 11	100 kΩ	[1])	0,5 W	(Dralowid)
R 12	3 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 13	50 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 14	100 kΩ	[1])	0,5 W	(Dralowid)
R 15	700 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 16	700 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 17	1 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 18	1 kΩ	± 10%	0,5 W	(Dralowid)
R 19	200 Ω	± 10%	2,0 W	(Dralowid)
R 20	200 Ω	± 10%	2,0 W	(Dralowid)
R 21	100 Ω	± 10%	0,25 W	(Dralowid)
R 22	100 Ω	± 10%	0,25 W	(Dralowid)
R 23	200 kΩ	± 10%	0,25 W	(Dralowid)
R 24	350 Ω	± 10%	6,0 W	(Dralowid)
R 25	100 Ω	Entbrummer		

Kondensatoren

C 1	0,1 µF	± 20%	500 V—	(Wima)
C 2	0,25 µF	± 20%	500 V—	(Wima)
C 3	0,1 µF	± 20%	500 V—	(Wima)
C 4	10 nF	± 20%	500 V—	(Wima)
C 5	0,25 µF	± 20%	250 V—	
C 6	10 nF	± 20%	400 V	
C 7	20 nF	± 20%	500 V—	(Wima)
C 8	7,5 nF (5 + 2,5 nF)	± 20%		
C 9	4 µF		350/385 V	(Elektrolyt)
C 10	30 nF	± 20%	500 V	(Wima)
C 11	30 nF	± 20%	500 V	(Wima)
C 12	25 µF		10/12 V	(Hydra)
C 13	25 µF		10/12 V	(Hydra)
C 14	5 nF	± 20%	3000 V—	(Wima)
C 15	32 µF		500/550 V	(Frako)
C 16	25 µF		350/385 V	(Philips)

Transformatoren

Netztransformator 110/220 V, 2 × 300 V/70 mA, 6,3 V/2 A; 4 V/2 A — Größe M 8
Gegentakt-Ausgangsübertrager 2 × EL 84, Primär 2 × 5 kΩ, Sekundär 5 Ω und 1 kΩ — Größe M 6

Sonstige Einzelteile

2 Novalfassungen Nr. 4984 (Preh)
1 Novalfassung Nr. 5464 (Preh)
1 Abschirmhaube Nr. 5360/50 (Preh)
1 Stahlröhrenfassung
14 Telefonbuchsen Bu 20, Lötende verzinnt (Hirschmann)
2 Anschlußleisten Best.-Nr. 45102 (Mentor)
1 Geräteanschluß mit Überflutungstülle
2 Kippschalter, einpolig, Aus — Ein
1 Zeigerknopf Best.-Nr. K 414 M (Mentor)
1 Feinsicherung 1 A mit Halter
4 Gummifüße

Chassis und Einzelteile nach Zeichnungen

ca. 30 Schrauben M 3 mit Muttern
30 Nietlötösen
5 Lötösen zum Anschrauben
4 m isolierter Schaltdraht
1 m blanker Schaltdraht
1 m abgeschirmter Schaltdraht

Die angegebenen Marken-Bauteile bitten wir, über den Fachhandel (nicht direkt vom Hersteller) zu beziehen.

[1]) Toleranz dieser Widerstände siehe Text.

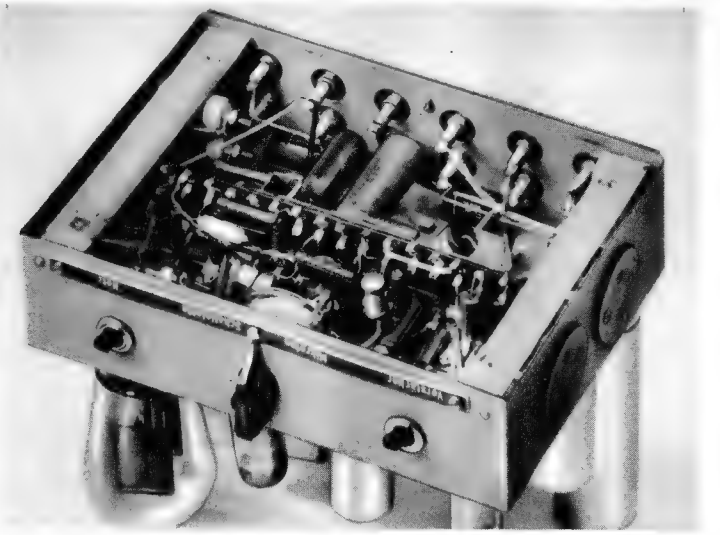


Bild 11. Ansicht des verdrahteten Chassis

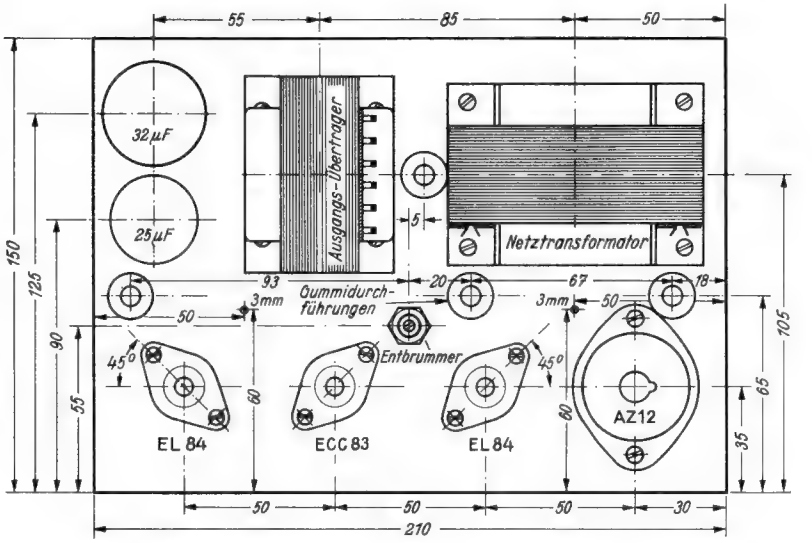


Bild 12. Anordnung der Einzelteile oberhalb des Chassis

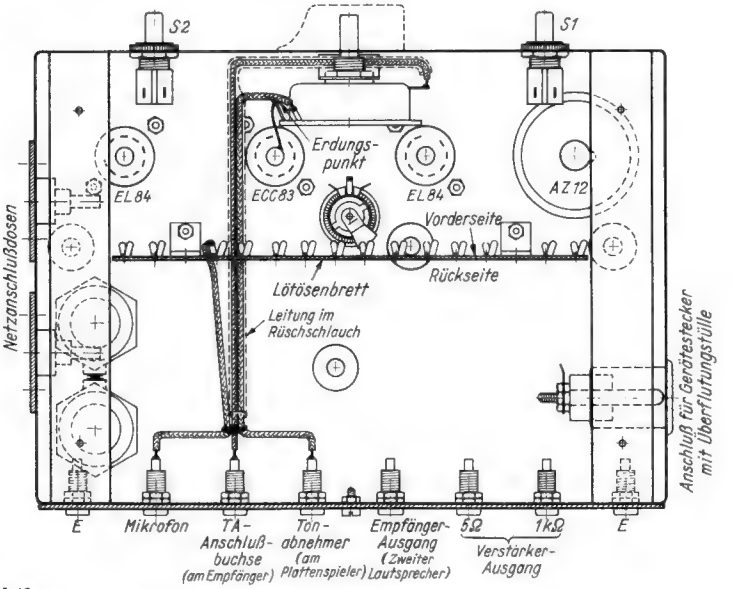


Bild 13.
Anordnung der Teile und der kritischen Eingangsleitungen unterhalb des Chassis

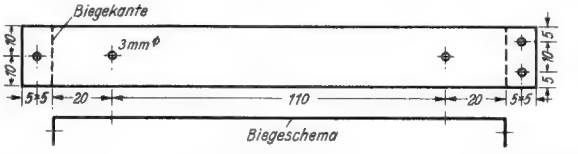


Bild 14. Winkelleisten zur Chassisversteifung

FUNKSCHAU-Bauanleitung

(Fortsetzung des Textes von Seite 479)

zweiten Lautsprecher des Empfängers abgegriffen. Falls der zweite Lautsprecheranschluß niederohmig ist, wird zweckmäßig ein zweites Buchsenpaar für einen zusätzlichen hochohmigen Anschluß an der Rückwand des Empfängers angebracht oder ein Zwischentransformator, z. B. ein „umgedreht" angeschlossener Ausgangsübertrager (ca. 4 Ω : ca. 7 kΩ = ca. 1 : 40) vorgesehen.

Der Verstärker V 553 erhält einen Gegentakt-Ausgangstransformator für zwei Röhren EL 84. Die niederohmige Ausgangswicklung dient zum unmittelbaren Anschluß von dynamischen Lautsprechern. Von dieser Wicklung führt auch eine frequenzunabhängige Gegenkopplung zurück auf den Eingang des Verstärkers. Die hochohmige Ausgangswicklung des Übertragers ist für eine Belastung von 1 kΩ bemessen. Man erhält damit die bevorzugte 100-V-Anpassung, denn die Ausgangsleistung des Verstärkers beträgt rund 10 W

$$N = \frac{u^2}{R} \text{ oder } u = \sqrt{N \cdot R}$$

$$\text{d. h. } u = \sqrt{10 \cdot 1000} = 100 \text{ V}$$

Der Netzteil enthält eine Zweiweggleichrichterröhre AZ 12. Zur Siebung der Gegentaktendstufe genügt ein 350-Ω-Widerstand in Verbindung mit dem Kondensator C 16. Die Anodenspannungen der Vorröhren werden durch zusätzliche RC-Glieder R 4 / C 5 und R 13 / C 9 gesiebt.

Der Primärseite des Netztransformators sind über den Schalter S 2 zwei Steckdosen parallelgeschaltet. Sie befinden sich am Chassis der Kleinzentrale selbst und dienen zur Stromversorgung des Plattenspielers und des Rundfunkempfängers. S 1 ist der gemeinsame „Hauptschalter" für die ganze Anlage. Wird er ausgeschaltet, so hat man die Gewißheit, daß weder Verstärker noch Plattenspieler oder Rundfunkempfänger versehentlich weiterlaufen. S 2 schaltet nur den Verstärker ab, wenn z. B. der Empfänger für sich betrieben oder Schallplatten nur über den Empfängerlautsprecher wiedergegeben werden sollen.

Die wenigen Bedienungselemente sind damit an der Kleinzentrale vereinigt. In Bild 1 sitzt links der Hauptschalter S 1 in der Mitte der Umblendregler und rechts der Netzschalter S 2 für den Verstärker.

Mechanischer Aufbau

Der mechanische Aufbau erfolgt auf einem Chassis nach **Bild 10.** Die Anordnung der Einzelteile oberhalb des Chassis ist aus **Bild 12** und unterhalb des Chassis aus **Bild 13** zu ersehen. Sämtliche Tonfrequenzbuchsen befinden sich an der Rückseite auf einem Hartpapierbrett nach **Bild 6.** Die Lochgruppen sind entweder auf die Chassisrückseite in Bild 10 zu übertragen, oder sie sind gemeinsam mit dem Chassis zu bohren. Anschließend sind dann die Löcher im eigentlichen Chassis auf 12 bis 14 mm aufzubohren. Dadurch, daß die Tonfrequenzanschlüsse auf der Rückseite sitzen, sind sie dem Zugriff durch Laien entzogen. Netzanschlüsse und Netzzuleitung sitzen in den Seitenteilen.

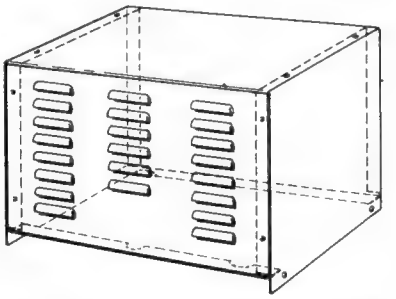


Bild 15. Abdeckhaube mit Lüftungsschlitzen

Das Chassis wird durch zwei Winkelleisten nach **Bild 14** versteift, auf die später die Bodenplatte mit Gummifüßen aufgeschraubt wird. Das Chassis kann unbedenklich größer oder mit anderen Seitenverhältnissen gewählt werden, jedoch sollte die Anordnung der Teile ungefähr beibehalten werden, um gegenseitige Beeinflussungen von Nf- und Netzleitungen zu vermeiden.

Bild 11 läßt ein Lötösenbrett unterhalb des Chassis erkennen, auf dem die Widerstände und Kleinkondensatoren angeordnet sind. **Bild 7** gibt die Abmessungen und Befestigungswinkel dieses Lötösenbrettes wieder und **Bild 5** die Anordnung der Einzelteile auf der Vorder- und Rückseite dieses Brettes.

Der Umblendregler R 6 sitzt auf einem Winkel nach **Bild 8.** Für die Netzsteckdosen finden Mentor-Anschlußleisten Best.-Nr. 45 102 Verwendung. Sie werden durch Hartpapierplatten nach **Bild 9** abgedeckt. Wird auf glatten äußeren Abschluß weniger Wert gelegt, dann können hierfür Aufputzsteckdosen montiert werden. Für die eigentliche Netzzuführung wurde eine Gerätesteckdose vorgesehen, um nachträglich Kabel in genau passender Länge anbringen zu können, damit das Herunterhängen von langen Leitungen oder Verlängerungsschnüre vermieden werden.

Bild 13 zeigt einen Blick in die Verdrahtung und **Bild 4** das Chassis ohne Haube von hinten.

Anwendung

Die Kleinzentrale soll lediglich als Endstufe größerer Leistung dienen. Die Klangregelung liegt im eigentlichen Empfänger, denn selbst einfache 6/9-Kreissuper in der Preisklasse um 200 DM sind heute bereits mit getrennter Baß- und Höhenregelung ausgerüstet. Der Verstärker V 553 erhielt daher keine Frequenzkorrekturen. Die bei der Entwicklung dieses Verstärkers gestellten Forderungen wurden voll erfüllt. In Verbindung mit einem Telefunken-Empfänger Jubilate und einer Lorenz-Schallecke ergab sich damit eine hervorragende raumfüllende Wiedergabe.

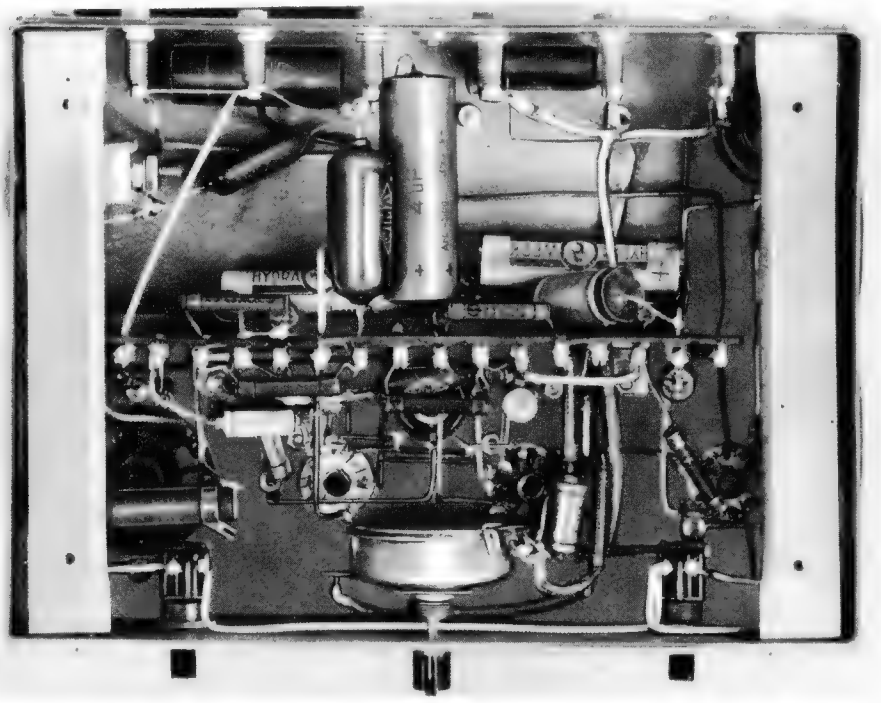


Bild 16. Unterseite des verdrahteten Chassis

Funktechnische Fachliteratur

Schliche und Kniffe für Radiopraktiker

Von Ing. Fritz Kühne. 64 Seiten mit 57 Bildern. Band 13 der „Radio-Praktiker-Bücherei"; 5. und 6. Auflage. Preis: kart. 1.40 DM. Franzis-Verlag, München.

In diesem Band, der nun schon seine 5. und 6. Auflage erlebt, sind viele Werkstatterfahrungen zusammengetragen. Oft sind es Kleinigkeiten, aber sie helfen doch sehr bei der täglichen Arbeit. Gleichgültig, ob es sich um den Bau eines verzerrungsfrei arbeitenden Lautstärke-Regeltransformators oder das Schwärzen von Aluminium handelt, ... stets sind es Winke aus der Praxis für die Praxis, die von Kollegen erprobt und nicht am grünen Tisch erdacht wurden.

Widerstandskunde für Radio-Praktiker

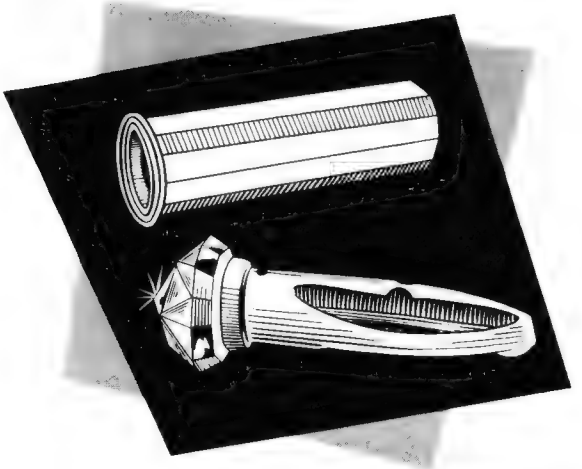
Von Dipl.-Ing. Georg Hoffmeister. 63 Seiten mit 9 Bildern, 4 Nomogrammen und 6 großen Zahlentafeln. Band 16 der „Radio-Praktiker-Bücherei". 3. Auflage. Preis: kart. 1.40 DM. Franzis-Verlag, München.

Das am meisten in der Radiopraxis verwendete Schaltelement ist der Widerstand. Man sollte über ihn eine Menge wissen, um ihn stets richtig anzuwenden. Dieses Wissen vermittelt dieses Buch, das bereits in der 3. Auflage erscheint. Neben den allgemeinen Grundlagen und den Wärmeeinflüssen behandelt der Verfasser besonders das Verhalten des Hochohmwiderstandes in Hf-Kreisen. Zahlreiche Rechenbeispiele erleichtern das Verständnis der Schrift, die durch Abschnitte über die wichtigsten Schaltungsarten und die Kennzeichnung von Widerständen im Nachrichtengerätebau vervollständigt wird.

Fernseh-Experimentier-Praxis

Von Heinz Richter. 252 Seiten mit 109 Bildern im Text, 53 Tafelbildern, 66 Oszillogrammen und Leuchtschirmaufnahmen sowie 2 Ausklapptafeln im Anhang. Preis: In Halbleinen 15.— DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Dieser Leitfaden vermittelt praktisches Wissen für eigenes Experimentieren beim Bau von Fernsehempfängern und den zugehörigen Prüfeinrichtungen. Dabei werden zuerst die Einzelteile behandelt, deren Selbstbau lohnend und interessant ist, dann vollständige Baustufen wie UKW-Eingangsteil, Zf-Teil usw., so daß sich daraus die Richtlinien für den Bau eines vollständigen Fernsehempfängers herauskristallisieren. Die richtige Arbeitsweise des Empfängers kann mit den gleichfalls beschriebenen Fernseh-Meßgeräten überprüft werden. Dabei verdient der Selbstbau eines Dia-Abtasters besondere Beachtung. — Wer sich ernsthaft mit dem Bau von Fernsehempfängern und mit der Fernseh-Sendetechnik befassen will, dem wird das Buch zahlreiche nützliche Anregungen vermitteln.



Qualität entscheidet...

Das war der Leitgedanke bei der Entwicklung der PHILIPS HIGH FIDELITY-Anlage.
Vom mächtigen Grundton einer Orgel bis zum Oberton einer Violine bestreicht die HIFI-Anlage den gesamten hörbaren Frequenzbereich.
Durch mehrere Lautsprecher, die sich jedem Raum geeignet anpassen lassen, kann ein plastisches Klangbild erzielt werden.

Der PHILIPS Diamant-Tonkopf AG 3015 gewährleistet ein Höchstmaß an Klangqualität bei größter Plattenschonung über einen langen Zeitraum.

DM 48.–

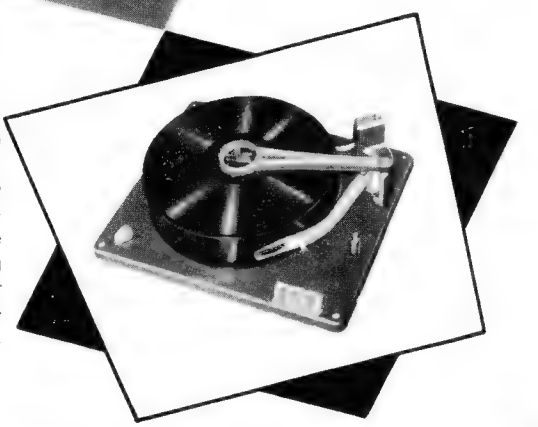
HIGH FIDELITY-Anlage:

- Plattenwechsler mit besonders günstigen Gleichlauf- und Rumpelverhältnissen. Für alle Schallplatten geeignet.
- Verstärker mit Breitbandcharakteristik, Schneidentzerrung für Schallplatten, getrennte Hoch- und Tieftonregelung mit optischer Anzeige, Aussteuerungskontrolle.
- Lautsprecherkombination mit getrennter Hoch- und Tieftonwiedergabe, bestehend aus Tieftonbox und zwei Hochtonprojektoren.

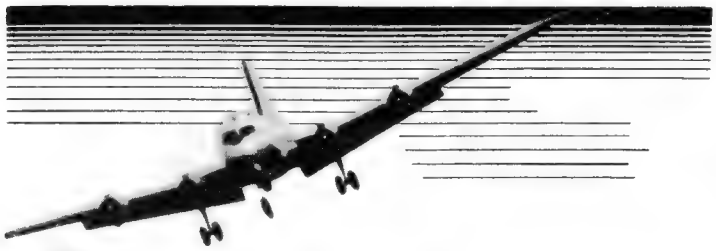
DM 1990.–

Das PHILIPS Zehnplattenwechslerchassis AG 1003 läßt sich leicht in jedes Tonmöbel einbauen. Seine einfache Konstruktion und seine bequeme Drucktastenbedienung bieten Gewähr für höchste Bedienungs- und Betriebssicherheit.

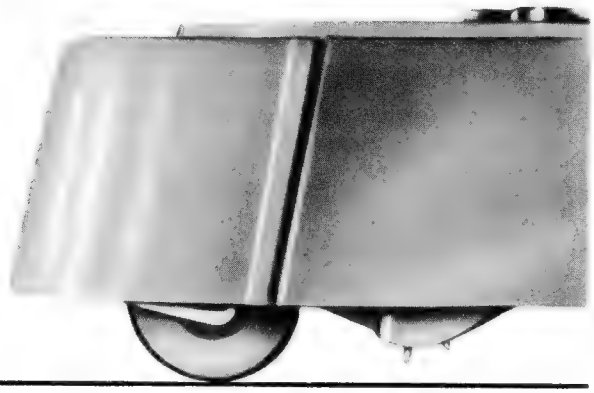
DM 158.–



PHILIPS HIGH FIDELITY



Das vollautomatische Fahrgestell des



Dual 280

fühlt durch Druck auf eine Taste jede Plattengröße ab, wird eingezogen und gibt erst dann die gewählte Saphirnadel frei.

Mit diesem Gerät können alle Normal- und Mikrorillenplatten (33, 45, 78 U/min) einzeln automatisch gespielt werden. Außerdem ermöglicht die dazugehörige Abwurfsäule ein Wechseln von 10 Mikrorillenplatten mit großem Mittelloch.

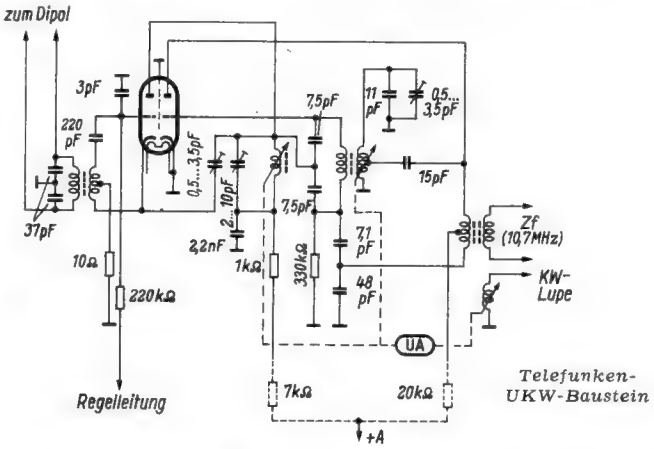
DM 139.50 einschl. Abwurfsäule

Dual GEBRÜDER STEIDINGER
ST. GEORGEN SCHWARZWALD

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Verbesserter UKW-Empfang durch neue UKW-Einheiten

In den Jahren 1950 bis 1953 wurden die meisten Geräte mit UKW-Teilen geliefert, die heute nicht mehr genügend trennscharf und empfindlich und auch manchmal nicht ganz störstrahlsicher sind. Dies liegt zum größten Teil an den Abstimmeinheiten, während die Zf-Teile meist den heutigen Anforderungen genügen. In letzter Zeit sind von einer Reihe von Firmen UKW-Einheiten entwickelt worden, mit deren Hilfe solche älteren Geräte wieder recht preiswert und mit bestem Erfolg modernisiert werden können. Als Beispiel möge die in allen Telefunken-Geräten verwendete Einheit dienen **(Bild)**[1]).



Diese Einheit hat einen günstigen Preis (32.40 DM) einschließlich Röhre ECC 85 und ist klein aufgebaut — 45 × 50 × 100 mm — so daß sie meist ohne große Mühe in ein Gerät zusätzlich eingefügt werden kann. Mechanisch und elektrisch gibt es keine Schwierigkeiten, Voraussetzung ist nur, daß die Zf-Verstärkung des Gerätes ausreicht (Zf = 10,7 MHz). Im folgenden soll noch für einige wahllos herausgegriffene Geräte über die Erfahrungen mit diesem Umbau berichtet werden:

1. Ein großer Phonosuper, Jahrgang 1952, arbeitete mit 15 Röhren. Davon entfielen fünf Röhren EF 42 und eine EB 41 auf den UKW-Teil. Trotzdem befriedigten die Empfangsleistungen auf UKW nicht mehr. Nachdem die ersten beiden Röhren EF 42 entfernt worden waren und der Zf-Ausgang des neuen UKW-Bausteines an das Gitter und die Regelspannungsleitung der dritten Röhre EF 42 angeschlossen waren, ergab sich ein sehr guter UKW-Empfang.

2. Bei einem Empfänger des Jahrganges 1952, bei dem in üblicher Weise die AM-Mischröhre zur Zf-Verstärkung für 10,7 MHz diente, wurde die Zwischenfrequenz aus dem neuen UKW-Baustein auf das Gitter 1 der Hexode gegeben. Der Erfolg war ebenfalls sehr gut!

3. Sogar bei einem Gerät des Jahrganges 1953/54 konnte eine sehr lohnende Verbesserung erzielt werden.

In allen Fällen ist selbstverständlich der Zf-Ausgang des UKW-Bausteins nachzustimmen. Verbindungsleitungen, die Hf- oder Zf-Spannungen führen, müssen abgeschirmt und kurz gehalten werden.

Da heute oftmals nur im UKW-Bereich befriedigender Empfang möglich ist, geben diese Umbauten, die unter Anleitung von einem Lehrling im dritten Lehrjahr durchzuführen sind, die Möglichkeit, die Werkstatt durch Kundendienstarbeiten zusätzlich zu beschäftigen oder schlecht verkäufliche Altgeräte in gute Empfänger zu verwandeln.

Ing. Otto Becht

Verbesserte drehbare UKW-Antenne

Die in der FUNKSCHAU 1953, Heft 17, Seite 341, beschriebene drehbare UKW-Antenne mit elektrischer Steuerung wurde, zunächst als Versuchsanordnung, nachgebaut. Hierbei störten folgende Einzelheiten:

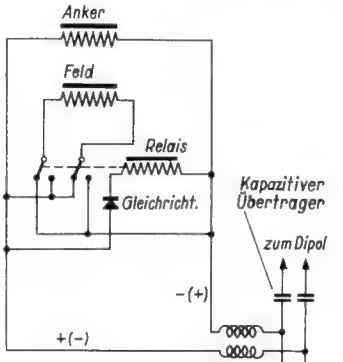
1. Die selbsttätige Umsteuereinrichtung arbeitete nicht exakt genug. Selbst beim sofortigen Anhalten der Antenne ist diese meist schon über den Punkt der größten Feldstärke hinweggedreht, so daß im ungünstigsten Fall die Antenne noch zweimal eine halbe Drehbewegung machen muß, um wieder in dieselbe Richtung zu kommen.

Deshalb wurde im Bedienungsteil ein dreipoliger Umschalter (Kellogschalter K 1...K 3) mit Mittelstellung „Aus" eingebaut **(Bild)**, um von Hand aus auf Rechts- oder Linkslauf schalten zu können. Das vorhandene Relais wurde dabei zur Umschaltung der Feldwicklung des 24-V-Motors benutzt. Die Umschaltung des Motors von Rechts- auf Linkslauf erfolgt durch Umpolung der 30-V-Gleichspannung am Bedienungsteil.

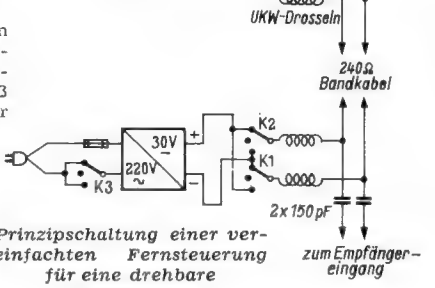
Parallel zur Ankerwicklung des Motors liegt, über einen kleinen Gleichrichter, das Umschaltrelais. Bei richtiger Polung wird dieser Gleichrichter stromdurchlässig und erregt das Relais, das über seine

[1]) Vgl. auch: FM- und Zf-Einheitsbauteile in Rundfunkempfängern, FUNKSCHAU 1955, Heft 13, Seite 265.

Kontakte die Motorfeldwicklung umschaltet. Wird diese Gleichspannung umgepolt, so sperrt der Gleichrichter die Relaisspannung und die Feldwicklung ist entgegengesetzt geschaltet. Damit wird durch kurzes Rechts- und Linksdrehen der Antenne und Beobachten des Magischen Auges am Empfänger schnell der Punkt der größten Feldstärke gefunden. Somit können auch die Umschaltkontakte 29 sowie die Umschaltnocke 33 der Originalanordnung fortfallen. Auf eine Anzeige der Antennenrichtung im Bedienungsteil konnte verzichtet werden, da die Stellung der Antenne nicht nur vom Senderstandort, sondern auch von Reflexionen abhängig ist und das genaue Einpeilen ohnehin nach dem Magischen Auge bzw. entsprechend der Lautstärke vorgenommen werden muß.



2. Der Aufwand für ein zusätzliches vieradriges Kabel ist, besonders in Mietwohnungen vom Erdgeschoß zum Dach, nicht immer möglich. Deshalb wird die gesamte Anlage über das 240-Ω-Bandkabel der Antennenableitung gesteuert, ohne daß eine merkliche Empfangsbeeinflussung eintritt. Entsprechende C-Glieder werden entsprechend dem Schaltbild am Antennenkopf hinter dem kapazitiven Übertrager und am Empfängereingang eingebracht.



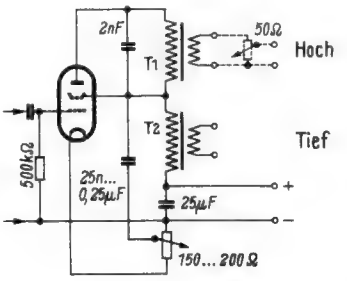
Prinzipschaltung einer vereinfachten Fernsteuerung für eine drehbare Richtantenne

Mit dieser Anlage konnten in einer westfälischen Kleinstadt in 5 m Höhe über der Erde auf dem Dachboden, umgeben von höheren Häusern neben den örtlichen Programmen (UKW-West, -Nord) zusätzlich die Programme von Radio Bremen II, Südwestfunk I und II, Hessischer Rundfunk I und II sowie AFN Frankfurt sowie die von mehreren holländischen Sendern bei verhältnismäßig guten Eingangsfeldstärken rauschfrei empfangen werden. Als Dipol wurde ein Faltdipol mit Reflektor und Direktor verwendet. Alfred Lange

Einfache Zweikanal-Nf-Schaltung

Bei dieser im **Bild** dargestellten Schaltung werden neben der üblichen kapazitiven Frequenzweiche die beiden möglichen Grundcharakteristiken der Röhre selbst zur Trennung der hohen und tiefen Tonfrequenzen herangezogen. Dabei wird durch die Größe des Schirmgitterkondensators und entsprechende Einstellung des neuartigen Schirmgitter-Reglers eine gute Abstufung beider Kanäle und eine in weiten Grenzen regelbare Klangcharakteristik erreicht

Die Auftrennung in zwei Kanäle erfolgt durch die Übertrager T1 und T2. Für T1 wirkt die Röhre als Pentode, für T2 als Triode



Folgendes ist dabei zu beachten:

1. Der Transformator T 1 braucht nicht optimal angepaßt zu sein, da hier nur die hohen und mittleren Frequenzen abgenommen werden, und T 2 über den Tiefton-Lautsprecher für den entsprechenden Ausgleich sorgt.

2. Die Anpassung von T 2 liegt etwa bei 50% des für die betreffende Endröhre gebräuchlichen Widerstandswertes.

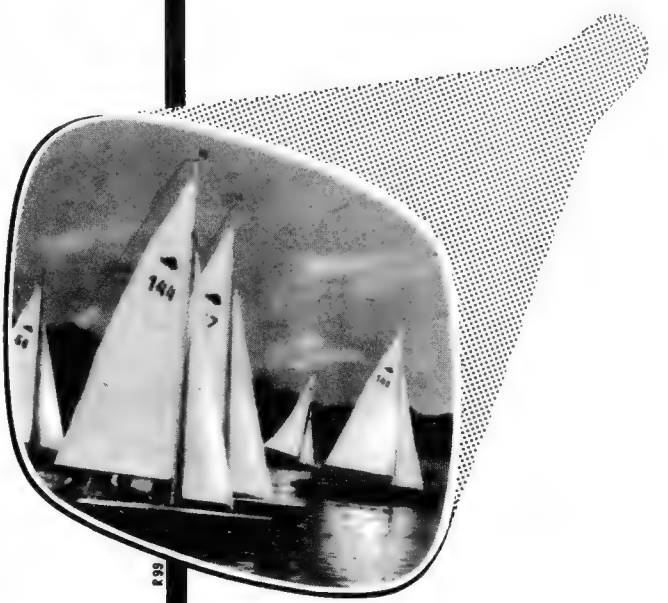
3. Da der Verstärkungs-Faktor für Pentoden höher liegt, gibt auch T 1 eine entsprechend größere Leistung an den Lautsprecher ab. Durch einen Widerstand (Entbrummer) wird die Spannung deshalb etwas herabgesetzt.

4. Die Größe des Schirmgitterkondensators bestimmt maßgebend die Frequenz-Verteilung, der als Katoden-Widerstand benützte Regler hauptsächlich die Toncharakteristik. Dabei greifen beide Funktionen ineinander über.

Diese Endstufe ist praktisch erprobt und zeichnet sich besonders durch brillante Wiedergabe bei geringem Klirrfaktor aus.

SIEMENS
RADIO

SIEMENS-RUNDFUNKGERÄTE
Reiner Klang - Reine Freude
DURCH RAUMTON



SIEMENS-FERNSEHGERÄTE
Kontrastreicher
DURCH SELEKTIVFILTER

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Auch die Frau ist mit dem FUNKSCHAU-Lautsprecher einverstanden ...

Hier ein Bild meines Zimmers mit dem berühmten FUNKSCHAU-Lautsprecher in der Ecke. Er enthält ein Wigo-Breitbandsystem mit 245 mm Durchmesser. In der dargestellten Weise läßt sich der Lautsprecher unauffällig unterbringen. Auch meine Frau ist mit dieser Lösung einverstanden. (Bauanleitung für den Lautsprecher s. FUNKSCHAU 1954, Heft 3, Seite 47.) W. Keller, Rapperswil, Schweiz

Werks-Veröffentlichungen

Wenn von Bosch die Rede ist, denkt man zunächst an die Kraftfahrzeug-Elektrik oder an Elektrowerkzeuge und MP-Kondensatoren. Nur der Kundige weiß, daß Bosch zahlreiche Tochtergesellschaften hat, zum Beispiel Blaupunkt, die Fernseh-GmbH, Kino-Bauer, Deutsche Elektronik und andere mehr. Wer sich über die „Bosch-Familie" unterrichten will, liest mit Interesse die reich bebilderte Schrift „Wenn von Bosch die Rede ist ..." (Robert Bosch GmbH, Stuttgart.)

Vorbildliche Kundendienstschriften ... so wird jeder sagen, der die Reparaturdienst-Listen für die Graetz-Geräte 4 R/216 bis 218 und 221 durchsieht. Neben vollständigem Schaltbild und Abgleichanweisung sowie einer ganz ausführlichen Stückliste findet man Chassisbilder im Format DIN A 4, auf denen mit Hinweisstrichen jedes Einzelteil, also auch jeder Kondensator und Widerstand mit der Positionsnummer verzeichnet ist. Die Fehlersuche und Reparatur ist mit solchen Unterlagen ein Kinderspiel (Graetz, KG, Altena/Westfalen).

Philips-Fachbücher für Technik und Wissenschaft lautet der Titel des neuesten Kataloges 1955/56, den die Verlags-Abteilung der Deutschen Philips GmbH im Oktober herausgab. Am bekanntesten sind die Werke der Bücherreihe „Elektronenröhren", zu denen sich laufend Neuerscheinungen gesellen. Zuletzt sind drei Bücher über Fernsehempfangstechnik erschienen, ein viertes befindet sich in Vorbereitung. Interessante Spezialthemen werden in den Werken „Elektronenröhren in der Impulstechnik — Dehnungsmeßstreifen — Einführung in die Fernseh-Servicetechnik — Drahtlose Fernsteuerung" behandelt. Mehrere Bücher, die in Kürze erscheinen sollen, sind bereits angekündigt. Ferner verzeichnet der Katalog Werke über Lichttechnik, die Philips-Lehrbriefe und die Zeitschriften der Philips-Unternehmungen (Verlags-Abteilg. Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1).

Wisi-Hauptkatalog August 1955. Das ist eine originelle Form für einen Katalog. In der Aufmachung gleicht er einem jener Fernsprechverzeichnisse, bei denen jede Seite um etwa einen Zentimeter länger ist als die vorhergehende. Da die überstehenden Teile der Seiten als Register dienen, findet man im Handumdrehen den gerade gesuchten Artikel (Wilhelm Sihn jr. KG, Niefern/Baden).

Normen-Verzeichnis Kunststoffe. Der Fachnormenausschuß „Kunststoffe" stellt DIN-Normen über Kunststoffe auf, wobei hauptsächlich nachgenannte Gebiete bearbeitet werden: Begriffe und Klassifizierung — Typisierung, Eigenschaften und Lieferbedingungen — Prüfverfahren und Prüfgeräte — Abmessungen und Toleranzen für Kunststoff-Erzeugnisse — Preß- und Spritzgußwerkzeuge. Bereits vorliegende Normen und Norm-Entwürfe sind in dem „Normen-Verzeichnis Kunststoffe" aufgeführt, das vom Deutschen Normenausschuß und von der Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15, Uhlandstraße 175, und Köln, Friesenplatz 16, abgegeben wird.

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

Neuerungen

Entstörmittel für UKW-Autoradio müssen hohe Ansprüche befriedigen und für den in Aussicht genommenen Verwendungszweck speziell zugeschnitten sein. Neu herausgekommen sind der Verteilerläufer EVL 4/6, sowie die Entstörkombinationen SK 169 und SK 170. Bei der letztgenannten Ausführung sind die Eingangsanschlüsse geschirmt überdacht um Störstrahlungen zu unterbinden (Beru Verkaufs-Gesellschaft mbH, Ludwigsburg, Württ.)

Geschäftliche Mitteilungen

Diesem Heft der FUNKSCHAU liegt eine 12seitige Preisliste der Firma Metrofunk, Berlin, bei. Auf Wunsch sendet die Firma gern ein weiteres Exemplar der Liste auf dauerhaftem, nicht durchscheinenden Kunstdruckpapier zu, eine Ausführung, die aus Gewichtsgründen der FUNKSCHAU nicht beigelegt werden konnte.

Der Franzis-Verlag teilt mit

1. Bitte an Jahres-Bezieher: In diesen Wochen geht Ihnen die Abonnements-Rechnung für das Jahr 1956 zu. Wir bitten alle Jahres-Bezieher herzlich darum, diese Rechnung sofort nach Empfang zu bezahlen; dadurch ersparen Sie der liefernden Buch- oder Fachhandlung bzw. dem Verlag kostspielige und zeitraubende Mahnungen und sich selbst eine evtl. Unterbrechung der Zeitschriften-Lieferung. Die günstigen Bedingungen unserer Jahres-Rechnung, die in portofreier Lieferung bestehen (Sie ersparen dadurch mehrere Mark im Jahr), haben die pünktliche Bezahlung unserer Rechnung zur Voraussetzung.

2. Sie lassen sich doch den Jahrgang 1955 Ihrer Fachzeitschrift einbinden? Im Jahresband haben Sie alle Hefte stets griffbereit und gut geschützt zur Hand; der gebundene Jahrgang bietet sich als ein aktuelles, umfassendes Fachbuch dar, das Sie laufend zur Unterrichtung und Fortbildung verwenden können. Wir raten Ihnen, zu prüfen, ob sich alle Hefte des Jahrgangs vollzählig in Ihrem Besitz befinden; fehlende Hefte können wir jetzt noch nachliefern, während in wenigen Monaten schon ein größerer Teil vergriffen sein dürfte. Bitte bestellen Sie fehlende Hefte sofort! Einbanddecken für 1955 sind in Vorbereitung; der Preis beträgt 3.— DM zuzüglich 50 Pfg. Versandkosten. Auch hier bitten wir um baldige Bestellung. — Auch Hefte und Einbanddecken des Jahres 1954 sind noch in beschränktem Umfang und bei sofortiger Bestellung lieferbar.

3. Funktechnische Arbeitsblätter, Lieferung 12, sind soeben erschienen; 20 Blätter = 40 Seiten mit 80 Bildern, 24 Zahlentafeln und 4 großen Arbeits-Diagrammen und -Nomogrammen **Preis 4.80 DM.** Von den „Funktechnischen Arbeitsblättern" liegen jetzt 12 Lieferungen (Preis je 4.80 DM) vor. Das Werk ist erst dann von Wert, wenn man es vollständig zur Hand hat. Wir senden auf Anforderung gern ausführliche Prospekte mit Inhaltsverzeichnissen, an Hand deren sie feststellen können, welche Lieferungen Ihnen fehlen, damit Sie diese zur Komplettierung nachbeziehen können. Jeder, der mit den „Funktechnischen Arbeitsblättern" arbeitet, sollte die bequeme **Sammelmappe** verwenden, in der alle Blätter in der richtigen Reihenfolge gemäß der FtA-Systematik untergebracht werden können. Die **Mappe** ist stabil mit Leinenrücken und praktischer Ordnermechanik ausgeführt, sie hat Goldprägung und kostet 4.80 DM zuzüglich 50 Pfg. Versandkosten. Ähnliche Mappen sind auch für die „Schaltungssammlung" (Preis 4.80 DM) und für die „Röhren-Dokumente" (Preis 4.— DM) erhältlich.

4. Die Radio-Praktiker-Bücherei nähert sich ihrer Vervollständigung: Bis Ende des Jahres dürften fast alle heute noch fehlenden Nummern in Neuauflagen vorliegen. In den nächsten Wochen erscheinen die Nummern 4, 33, 45/46, 50 und 55/56 in überarbeiteten, dem neuesten Stand der Technik angepaßten Auflagen. Die Bände Nr. 2/2a (auf doppelten Umfang erweitert und nunmehr allen UKW-Röhren und ihren Schaltungen gewidmet) und Nr. 11 (als überarbeitete Neuauflage), ferner die Neuerscheinungen Nr. 72/73 (Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen), Nr. 79 (Bastelpraxis Band III), Nr. 81/83 (Elektrische Grundlagen der Radiotechnik) und Nr. 84 (Fernsehantennen-Praxis) sind sämtlich im Druck und erscheinen anfangs nächsten Jahres.

5. Die Röhren-Taschen-Tabelle ist zur Zeit vollständig vergriffen, aber gleichfalls in neuer Auflage im Druck; auf 160 Seiten verstärkt wird sie anfangs 1956 herauskommen.

FRANZIS-VERLAG - München 2, Luisenstraße 17 - Postscheckkonto München 57 58
Bezug durch alle Buch- und Fachhandlungen und direkt vom Verlag.

Köpfe für den Magnet-Tonfilm

Zur Tonaufzeichnung im Filmatelier benutzt man heute fast ausschließlich perforierten und mit einer Magnetschicht versehenen 35-mm-Film, der auch Mehrkanal-Aufzeichnung zuläßt. Übliche Magnetköpfe sind hierfür wenig geeignet, weil sie sich zu schnell abschleifen. Die neu entwickelten Köpfe von W. H. W. Bogen, Berlin-Lichterfelde-West, sind dagegen speziell auf den Magnetfilm abgestimmt, sie besitzen eine verbreiterte Auflagefläche aus Spezial-Messing, das die gleichen Abschliff-Eigenschaften besitzt wie das Mu-Metallpaket.

Die Auflagefläche ist sehr überlegt gestaltet. Sie besitzt eine Nut, damit sich beim gelegentlichen Verwenden des nur 17,5 mm breiten Splitfilmes keine Kanten einschleifen können. Außerdem sorgt ein eingearbeiteter „Absatz" dafür, daß die Randperforation nicht aufliegen kann und die sonst entstehende 98-Hz-Störfrequenz unterdrückt wird. Die Wiedergabeköpfe sind mit statischer Leitsilber-Abschirmung zum Ableiten von Knistergeräuschen überzogen, und bei den Löschköpfen gibt es eine Spezialausführung mit Doppelspalt und Ferriteinsatz, die sich durch lange Lebensdauer und geringen Löschleistungsbedarf auszeichnet.

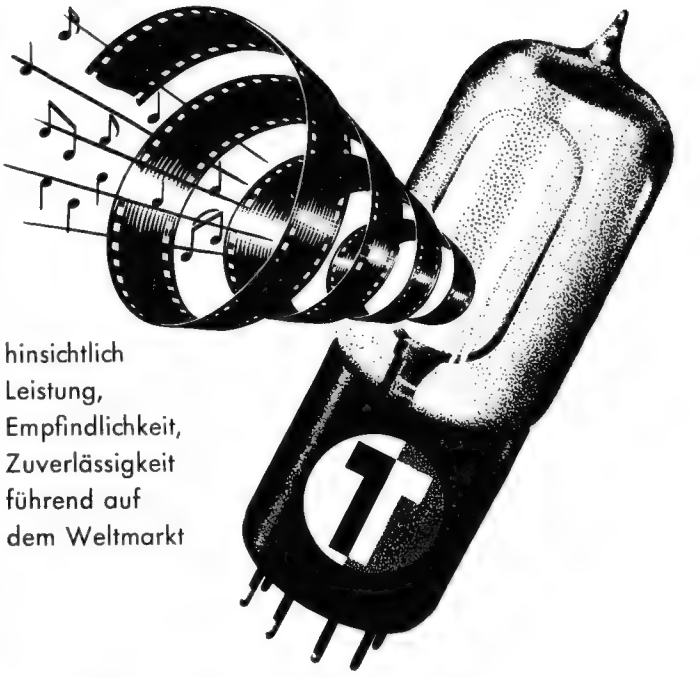
Für 17,5-mm-Magnetfilm-Laufwerke älterer Bauart, die mit Tonrollen-Andruck arbeiten, werden Köpfe mit Spezial-Hohlschliff gebaut, der genau zur Rolle paßt. Nach der Inbetriebnahme ist nur eine kurze Einschleifzeit erforderlich, bis die Köpfe ihren Soll-Wert erreicht haben. Sie behalten ihn dann über lange Zeit bei, weil ein sehr hartes chromlegiertes Mu-Metall verwendet wird und weil alle Bogen-Köpfe mit hartem Kunstharz hinter dem Spalt vergossen und künstlich gealtert werden.

Elektrische Spritzpistole für die Radiowerkstatt

Das Lackieren von Frontplatten und Geräten mit dem Pinsel ist eine recht umständliche Sache. Abgesehen davon, daß sich der Radiopraktiker nur ungern mit solchen Arbeiten befaßt, fällt auch eine so ausgeführte Lackierung selten einwandfrei aus. Das viel bequemere Spritzverfahren erforderte bisher eine umfangreiche Kompressoranlage, deren Anschaffung sich nur für größere Betriebe lohnt.

Die kürzlich herausgekommene Mistral-Spritzpistole für Netzanschluß[1]) bildet daher eine Neuerung, die auch der Funkpraktiker zu schätzen weiß. In einem pistolenförmigen Handgriff sitzt ein elektrisches Gebläse, das Druckluft in einen thermoplastischen Perlonbehälter pumpt. Dort befindet sich das Spritzgut — also z. B. Nitrolack —, das man durch eine Düse auf die zu lackierende Fläche spritzt. Zusammen mit der Pistole werden drei verschieden kalibrierte Düsen geliefert, damit man den Farbenstrahl der verwendeten Lacksorte anpassen kann. Außerdem läßt sich der Spritzdruck mit einem Hebel am Pistolengriff verändern. Für das Spritzen schwer zugängiger Stellen, an die man mit der Pistole schwer herankommt, gibt es eine „Düsenverlängerung", also im Prinzip einen Schlauch, den man im Bedarfsfall zwischen Spritzbehälter und Düse schalten kann. Der Preis der Einrichtung einschließlich einem Farbenbehälter und drei Düsen beträgt 140 DM.

[1]) Hersteller: H. Altstaedten, Großkönigsdorf/Rhld.



TUNGSRAM
Photozellen

Die wichtigsten Anwendungsgebiete:

Tonfilm

Sicherheits-Anlagen

Licht-Relais

industr. Messungen

Zu beziehen durch:

TUNGSRAM G.M.B.H.
Berlin SW 68 · Hedemannstr. 21

TUNGSRAM S.A. Carouge-Genève
Verkaufsbüro **Zürich** · Bederstr. 1

ORION Fabriks- & Försäljnings - AB
Stockholm · Svarvargatan 14

TUNGSRAM ELETTRICA ITALIANA S. p. A.
Viale Lombardia, 34 · **Milano**

TUNGSRAM S.A.
55, Quai au Bois à Brûler · **Bruxelles**

Ludwig Seibold · Wien I · Helferstorferstr. 6

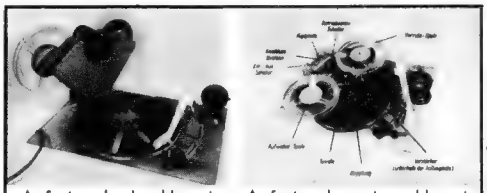
PRODUCTOS TUNGSRAM · Carlos Veszprémi
Lavalle 376 · **Buenos Aires**

TELO

Zack ANTENNE

die neue vormontierte Schnellbau-Ausführung in den Grundtypen 501, 502 vermeidet Fehlmontagen, spart Zeit, bei gleichem niedrigen Preis!

TELO-Antennenfabrik
HAMBURG



Aufsetzer hochgeklappt als Plattenspieler! — Aufsetzer heruntergeklappt als Tonbandspieler!

2-W-Tonband-Aufsetzer

für Plattenspieler mit der praktischen Klappvorrichtung, verwandelt jeden Plattenspieler in ein modernes Tonband-Aufnahme- und Wiedergabegerät! 2 Bandgeschwindigkeiten, lange Spieldauer bis 2 x 1 Stunde, Doppelspur. Der Adapter ist auch für die Vertonung von Schmalfilmen nach neuartigem, einfachen Verfahren geeignet.

Bausätze ab DM 39.50 · Prospekt frei!

EUGEN WEBER
Stuttgart-Untertürkheim · Stubaierstraße 49

Röhren Hacker
GROSSVERTRIEB
IMPORT EXPORT
Röhren- u. Material-Sortimenter für den Fachhandel
BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5/7
Röhren-Angebote stets erwünscht!

Schwingquarze von 1 kHz bis 30 MHz
in Einbau und Steckfassungen

Normalfrequenzgeneratoren

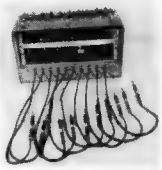
Kurzzeitmeßgeräte

HANS HILGER, (13b) PLANEGG bei München
Hofmarkstraße 30

X Besondere Kaufgelegenheiten X

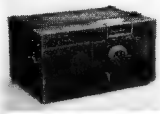
Für Behörden-Stellen

Feldfernsprecher FF 33
und Zubehörmaterial
Feldkabel und Rückentragen
Baustangen, Klappspaten
Antennenmaste, Handhaspel
Kurbelmaste, Isolierteller
Abspannseile, Erdstecker



Feldvermittlungen OB
für 5, 10 oder 20 Teilnehmer
Brust- und Kehlkopfmikrofone
Verbindungskabel und Stecker
Fernschreibvermittlungen

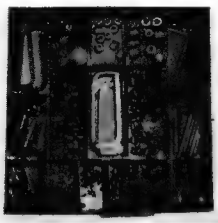
Abfrage- und Mithörapparate
Fernsprechwählerzentralen
OB und ZB Telefonapparate
Netzteile, Ladegleichrichter
Scheinwerfer komplett f. 220 V
Stative verstellbar
Notstromaggregate



Amerikan. Nachrichtengeräte
BC und GRC Typen,
Zubehörmaterial
Spezialfunkempfänger
Minensuchgeräte, Ersatzteile

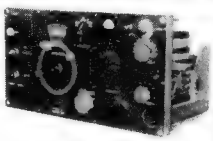
Für Industrie

Einbauschalter und
Drücker 40 V
Selbstschalter
40 V, 6-75 A
Schaltrelais 24 V
Klemmleisten u. Klemmen
Mikrofone
und Sprechgeschirre
Imbus-Schraubensortimente (Zoll)
Einbau-Heckleuchten
mit Glas
Marine-
Schraubkupplungen
Grubenleuchten
in Gußgehäuse
Drehzahl- u. Druckmesser
Biegsame Antriebswellen
Station. Benzin-Motore
Kleinmotoren 24 V,



Umformer
Lichtmaschinen
24 V 2000 W
Handgeneratoren
4 V 4 A 16 Watt
je größ. Posten am Lager

Für Funkamateure



Empfänger EK 10		55.–
Empfänger EL 10		30.–
Torn Eb.		80.–
Sender 80 WSa	o/R	95.–
Sender 30 WSa	o/R	95.–
Sender 20 WSd	o/R	85.–
Sender 5 Watt	o/R	85.–
Sender SK 10	o/R	45.–
Sender SL 10	o/R	25.–
S/E Dorette	o/R	75.–
S/E Feldfuspr. Typen b, d, f		95.–

Ferner:
Morsetasten
Blattantennen
Peitschenantennen
Kehlkopfmikrofone
Wählertelefone W 28
Hör- und Sprechkapseln
Zerhacker WGL 2,4 u. 12 a
Zerhackeranoden
Streckrahmen für Fug 10
Klemmbrettchen Klemmen
Antennenbuchsen usw.

Lo 40 k 39 mit Netzgerät komplett . . . . . DM 320.–
15 Watt Sender Empfänger b 3-7,5 MHz . DM 175.–
Empfänger BC 348 . . . . . DM 250.–

Flugzeug-Bordgeräte

Stauscheiben-variometer	FL 22 386	
Fahrtmesser	FL 22 234	
Drehzahlmesser	FL 20 222	
Ausgleichsgefäße	FL 22 360	
Sauerstoffwächter	FL 30 489	
Mutterkompasse	FL 23 331	
Kurskreisel	FL 22 561	
Wendehorizonte	FL 20 511	
Rudermaschinen	FL 22 574	
Lichtmaschinen	FL 34 218	
Automatenschalter	FL 32 404	

Ferner:
Anzeigegeräte
Öldruckzylinder
Biegsame Antriebswellen
Argus-Benzinschläuche
Mipolanschläuche
Motorgetriebe 24 V
Tragflächen-beleuchtungen
Stecker und Kupplungen
Schalter u. Klemmleisten
Umformer 24 V 500 Hz

Weiteres ungenanntes Material in größeren Posten vorrätig

FEMEG
FERNMELDEGERÄTE

Jetzt auch Ladenverkauf!

HERBERT MITTERMAYER MÜNCHEN
Augustenstraße 16 Telefon 59 35 35

So eine Sache!

Fernseh - Rundfunk
Elektrogeräte - Röhren
und Zubehör, . . . alles
aus einer Hand vom:

RA-EL Versand, Heinze-Großhdlg., Coburg, Fach 507 · Händlerverlangen Lagerliste (Nachnahmeversand)

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

STABILISATOREN

und Eisenwasserstoffwiderstände zur Konstanthaltung von Spannungen und Strömen

STABILOVOLT GmbH., Berlin NW 87
Sickingenstraße 71 · Telefon 39 40 24

Auszug aus Röhren-Material-Sonderangebot IV/55:

1.40: AZ 41, 3 B 7, 6 R V. **1.45:** AZ 11, 7 N 7, CF 3. **2.10:** OA 70, OA 74, 6 G 6. **2.40:** EZ 40, EZ 80, 6 X 5, 35 Z 5. **2.65:** 1 S 5, DL 92, EC 92. **2.75:** DF 91, DK 91, 3 Q 4, EAA 91, EB 41, EB 91, 35 W 4. **2.95:** EF 41, EF 85, UF 41, 1 U 4, 6 AT 6, 1629. **3.20:** EAF 42, EBC 41, UBC 41, 3 V 4, 6 BA 6, 25 L 6. **3.40:** DM 70, EL 41, EL 84, EL 90, 12 SQ 7. **3.50:** DAF 96, DF 11, DF 96, DK 92, EF 11, 6 AU 6, EK 90, 12 BA 6, 35 L 6. **3.55:** ECH 81, PY 82. **3.60:** DC 90, DL 96, EM 4, EM 34, UAF 42, UL 41, 12 BE 6, 12 SK 7, 25 Z 5. **3.70:** DK 96, EF 6. **3.75:** AF 7, EBF 80, ECC 82, ECC 83, ECH 42, EF 42, UCH 42, 1 U 5. **3.85:** EABC 80, EM 11, 6 Q 7, 50 L 6. **3.95:** DC 11, EF 40, EF 89, EL 11, EM 80, 3 A 5, 12 SH 7. **4.—:** AF 3, EL 42, PL 82, PY 83, UAA 91. **4.10:** ECC 85, ECC 91, 6 AC 7, 6 SN 7, 12 SA 7. **4.25:** AL 4, ECC 40, EL 8, PCC 84, PCC 85, PL 83, PY 81. **4.40:** ECL 80, EM 85, EY 51, P 2000. **4.50:** 50 C 5, PY 80. **4.55:** ABC 1, EBL 21, UF 89. **4.75:** EF 12, 6 A 7, 6 A 8. **4.95:** DY 80, EF 43, PCF 82, 2051. **5.75:** EBF 11, PL 81, UABC 80, UBF 11, 43. **5.90:** UCH 21, UCH 71. **6.—:** ECL 11, OD 3, 6 AG 7. **6.10:** ECH 3, EQ 80, HL 90, PABC 80, UBL 71. **6.30:** ECF 12, UCH 5. **6.40:** ABL 1, AK 2, DL 11, EBL 71, ECH 11, EF 804, EL 12, UCF 12, 2 D 21. **6.75:** ECL 113, UCH 11, UCL 11. **6.95:** AD 1, AK 1, DAF 11. **7.35:** ACH 1, UBL 1, 1374d. **7.95:** AD 1/350, CBL 1. **8.25:** DDD 11, EL 12/375. **8.75:** DCH 11. **19.75:** 832 A. — **Original- oder industrieverpackt** — 6 Monate Garantie. Wiederverkaufspreise. Bei Aufträgen unter 10.— DM Zuschlag von —.50 DM.

Joh. Schmitz, L. f. R. Seibt-Kundendienst
Fürstenfeldbruck, Dachauer Straße 17

liefert einen neuen
Zimmer-Isolator
für Bandkabel

„ASTRO-FIX"

ist schlagfest, praktisch und eignet sich für alle Kabelstärken.

ADOLF STROBEL Antennen und Zubehör
22a BENSBERG BEZIRK KÖLN

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG

Tel. 2080, Bruderwöhrdstraße 12

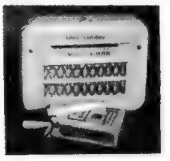
liefert zuverlässig ab Lager:

- **Rundfunk- und Fernsehgeräte**
- **Phonogeräte und Magnetophone**
- **Koffer- u. Autosuper, Musikschränke**

und alles einschlägige Radiomaterial folgender Firmen:

Blaupunkt **Loewe-Opta**
Dual Lorenz
Ebner Nora
Emud Philips
Graetz **Saba**
Ilse Schaub
Imperial Siemens
Kuba **Telefunken**

Der Radio-Fachhandel kauft beim Radio-Fachgroßhandel, seinem natürlichen Partner!

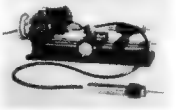


Zusatzkassette »Mira-Mimikry«

Siehe Bauanleitung in diesem Heft, Seite 472. Sämtliche Einzelteile (Gehäuse, Trafo, Gleichrichter usw.) in **Originalausführung.** Fordern Sie die Stückliste an. Selbstverständlich sind auch sämtliche Einzelteile für die Taschenradiogeräte »Mira-Mimikry«, Bauanleitung Heft 11/54 und »Mira-Bergkamerad«, Bauanleitung Heft 1/53 weiterhin lieferbar.

Trotz Verbesserung – Preissenkung

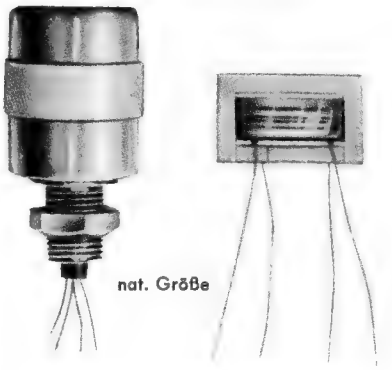
Emco-Unimat



die ideale Universal-Kleinwerkzeugmaschine zum Drehen, Bohren, Fräsen, Schleifen, Drechseln, Polieren, Sägen usw.
Besprechung in Funkschau, Heft 18/54
Neue Zusatzeinrichtungen: Decoupiersäge, Frästisch, Maschinenschraubstock, Biegsame Welle, **Gewindeschneideinrichtg.** Kompletter Maschinensatz mit 40-Watt-Motor (wie bisher) **jetzt nur noch DM 230.—. Neu:** mit 70-Watt-Motor DM 245.—. Verlangen Sie Prospekt U 32 und Tz-Bedingungen.

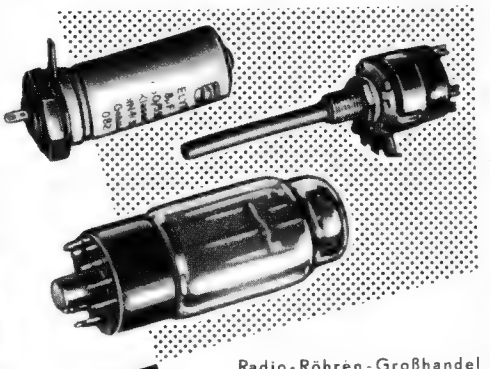
Konrad Sauerbeck · Mira-Geräte und funktechnischer Modellbau · Nürnberg · Hohfederstraße 8 · Telefon 5 12 66

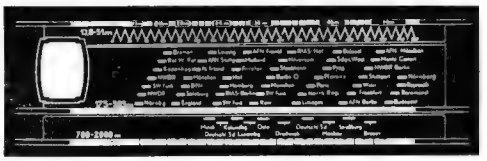
Haufe-Kleinstübertrager



Wieder ein neuer Haufe-Miniaturübertrager (Größe E-19)
T 119 Eingangsübertrager Ü. 1 : 20
mit Primär-Mittelanzapfung
20 Hz – 20 kHz
± 1.5 db

Dipl.-Ing. Hellmut Haufe
Studio-Technik USINGEN-TAUNUS





Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN

BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64

Radio-Röhren-Großhandel

H · KAETS

Berlin-Friedenau

Niedstraße 17
Tel. 83 22 20 · 83 30 42

Fernsehen

noch **besser** mit

ASA-Fernseh-Regeltrafos

Beseitigen kippende und laufende Bilder.

Type 100 Regel- u. Anpaßtrafo für 110/130 auf 220 V **DM 95.-**
Type 200 Regeltransformator für 220 Volt . . . . . **DM 78.-**
Type 300 Regel- u. Trenntransformator . . . . . **DM 112.-**

Viele Großhändler liefern diese Typen ab Lager.
Fordern Sie Prospekte und aufklärende Druckschriften kostenlos.

ASA Transformatoren- u. Apparatebau (16) AROLSEN 21

SELEN-GLEICHRICHTER

für Rundfunkzwecke: (Elko-Form)
für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto
sowie andere Typen liefert:

H. KUNZ, Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

Keramische Rohrkondensatoren

in Batterien zu 8 Röhrenkondensatoren 5000 pF und 3500 pF (– + 2%, 2100 V. Prüfsp.) im ganzen 17 000 Stück, auch in kleineren Posten sehr preisg. abzugeb.
Ang. u. B 8500 Annoncen-Wankum, Düsseldorf, Graf-Adolf-Platz 1

UKW-Einheit

Telefunken, wie S. 484 beschrieben liefert
Ingenieur BECHT
Birkenfeld, Württemberg. Handel, Rabatt
Umtauschrecht geg. Rö innerh. 6 Wochen

Lautsprecher-Reparaturen

erstklass. Ausführung, prompt und billig
20jährige Erfahrung
Spezialwerkstätte
HANGARTER · Karlsruhe
Erzbergerstraße 2a

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Breitband-Fernseh-Oszillograph

Modernste Form, ideale Bedienung, 10-Röhren-Kathodenstrahlröhre Valvo DG 9, komplett mit Röhren netto Kasse ..... DM **298.—**

„VARIOTEST"-AM-Prüfsender

Große übersichtl. Feinstellskala, Bereich: K-M-L-ZF und 10,7 MHz, kompl. m. Röhre ECH 81 u. HF-Kabel DM **88.—**
Verlangen Sie die interessante Sonderliste mit Schaltungen Nordfunk-Elektronik durch
NORDFUNK-VERSAND · BREMEN · AN DER WEIDE 4/5

Die Qualitäts-Schallplatte mit dem niedrigen Preis
DM **2.85** brutto
HANS DATZ Ing.
Radio- u. Elektrogroßhandlung
AMBERG/OBERPFALZ

SK 600 *UKW- und Fernseh-Antennen mit maximaler Leistung*

INGENIEUR GERT LIBBERS
WALLAU/LAHN
Kreis Biedenkopf · Fernruf Biedenkopf 964

Radio · Röhren · Zubehör · Rundfunk-, Fernsehgeräte · Musikschränke
Nogoton-UKW-Einbau-Super, sowie Elektromaterial

liefert seit Jahrzehnten zu günstigen Rabatten bei prompter Lieferung Ihr Großhändler

HERBERT JORDAN · Nürnberg 9 · Singerstraße 26 · Postschließfach 46

Wir suchen

Fachvertreter

für Vulkanfiber-Platten, -Rundstäbe, -Formstücke und -Dichtungen auf dem Gebiet der Textil- und Elektroindustrie, des Fahrzeug- und allgemeinen Maschinenbaues.

HOLZ UND PAPIER
Deutscher Innen- und Außenhandel
BERLIN W 8 · Mauerstraße 77

Moderne Radiogehäuse
aus Holz und Plastic zu günstigsten Preisen ab Lager lieferbar.
de Vivanco & Co.
Hamburg 1, Langereihe 29, Telex: 0212527

Lautsprecher und Transformatoren
repariert in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
SENDEN / Jller

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Luisenstraße 17, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13 b) München 2, Luisenstraße 17.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Kl. Konstr. - Aufgaben u. Zeichenarb. übern. **Student** (HTL - Feinmech. u. Mengenfert.) Pünktl. u. gewissenhafte Arbeit! A. Kirchner, Stuttgart-Wangen, Weißensteinerstr. 8

Rundfunkmechaniker bzw. Rundfk.- u. Fernsehtechniker für Reparaturwerkstätte in größ. Einzelhandelsbetrieb in der Pfalz gesucht. Dauerstellung u. gute Bezahlg. Möbl. Zimmer vorhand. Ang. unt. Nr. 5991 R erb.

VERKAUFE

Gelegenheitskauf: Vollständige Radioreparatur - Werkstattanlage umständehalb. zu verkaufen; meist Philipsgeräte. Interessenten wollen bitte Fotografie der Anlage anfordern. Teilverkauf aussichtslos, nur geschlossen abzugeben unter Nr. 5992 H

Neumann - Kondensat.-Mikrofon mit Ständer, Kugel- u. Nierenkapsel 275.— DM. Schallplattenschneidger. mit Neumann R 12a (78/33⅓) 240.- DM. Bausatz zum Schneidgerät m. Motor (78/331/3), Schneidführung, Teller, Schneidköpfen und Zubehör 110.— DM. Tonfolien. Ang. unt. Nr. 5995 E

Weg. Lagerräumung z. verk.: Magnettonband a. Plexiglasspule 180 m DM 7.—, dto. a. Plexiglassp. 350 m DM 12.—, für 19 cm und weniger Geschw. dto. freitrag. auf 70 mm Kern, 1000 m DM 14.—, f. 76 u. 38 cm Geschw. Zuschr. unter Nr. 5610 V

Verk. geg. Höchstgeb. neuwert. BC 348 kpl. mit Grundplatte. Ang. unt. Nr. 5990 S

AEG - Magnetophon Studiomaschine K 4 m. Gestell-Verst. V 5 und V 7 sowie Netzteil N 7 o. Röhr. sow. 1 RES 384 mit Sockel, gegen Angebote unt. Nr. 5998 S abzugeben

SUCHE

Suche Drehkondensatoren: 1. kombiniert mit isoliertem UKW-Rotor (möglichst NSF); 2. mit Calitachse ca. 220-400 pF (Wehrmacht). Angeb. unter Nr. 5994 N

Suche Wickelmaschine, a. reparaturbedürftig. G. Jung, Eisern/Siegen

Empfänger, Type Super - Skyrider 28 Mc (Hallicrafters) zu kaufen gesucht. Angebote unter Nr. 5972 M

Suche gebr. Rimavox-Koffer- oder Einbau-Bandger. o. ä. W. Hakemann, Lahr / Goldenstedt i. O.

Suche 20 - W - Autoverstärker-Anlage kpl. f. Batterie-u. Netzbetrieb. Angeb. unt. Nr. 5993 A

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. geg. Kasse z. kauf. gesucht. **Krüger,** München 2, Enhuberstraße 4

Labor-Meßgeräte usw kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Suche Kopfhörerteile, Selen-Gleichrichter, Kupfer-Lackdraht 0,38 b. 0,45 umsponnen, sowie Röhren aller Art. TEKA, Weiden / Opf., Bahnhofstraße 5

Suche Grundig Tonband-Reporter 700 L. Preisangebote an Foto-Tiedemann, Hannover, Dragonerstraße 21

BC 312 zu kaufen ges. Heninger, München, Schillerstraße 14

Rundfunkmechaniker
ledig, firm in Rundfunk- und Fernseher-Reparaturen, Akustik, Antennenbau usw. auch zum Einsatz in Kundendienst und Beratung in moderne Kleinstadt am Oberrhein gesucht. Gewünscht werden gute Umgangsformen, Führerschein evtl. Sprachkenntnisse.
Zuschriften mit den üblichen Unterlagen erbeten unter Nummer 5996 G

Bekannte eingeführte Großhandlung, Sitz im Raum Düsseldorf, sucht **Werksvertretung** leistungsfähigen Werkes der Fernseh-, Rundfunk- oder Elektroindustrie zu übernehmen. Verkaufsorganisation, Lieferwagen, Ausstellungsräume, Lager, vorhanden. Beste Erfolge und Referenzen nachgewiesen. Angebote erbeten unter Nummer 5997 W

Transformatoren
für Netz, NF-Technik und Elektronik, Hi-Fi- u. Modulationsübertrager, Lautsprecherreparaturen. **Handwerkliche Qualitätsarbeit.** 20jährige Praxis.
ING. HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister
Hannover · Ubbenstraße 2

Telefonzentralen mit 4 bis zu 50 Anschlüssen sowie Telefonapparate liefern wir einmalig preisgünstig für Ihre interne Hausanlage. Fordern Sie unser Angebot.

Des weiteren geben wir folgende Posten ab:

40000 Sbik-Relais 3x10 und 5x6 A
10000 Bosch-Magnetschalter 2x15 A
40000 Röhren, Durchschnittspreis DM 1.–
5000 Brechkupplungen, 4polig
4000 Kehlkopfmikrofonkapseln
1000 HF-Instrumente 400 mA
7000 Selenfotozellen
1500 Drehspulrelais H & B 18 µA
15000 Relais T. rls. 64a, 54a, 55a, 57a, 43a, 42c
200 AEG-Zeitrelais R Zeh

PRÜFHOF Unterneukirchen

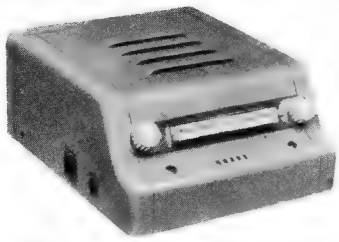
Import **SZEBEHELY** Export

Auszug aus meiner neuen Liste

AL 4	4.15	EF 80	2.80
CL 4	5.65	EF 85	2.70
EABC 80	2.95	EF 94	2.40
EBL 1	4.10	EL 84	2.90
EC 92	2.30	UF 85	2.90
ECC 81	3.05	UL 2	5.05
ECC 85	3.–	UM 11	4.05
ECH 81	3.–		

Germanium-Dioden OA 50, OA 51, oder äquivalenten DM –.90

Liste kostenlos! · Lieferung an Wiederverkäufer
6 Monate Garantie · Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8 (ehem. Kleine Elbstraße) · Telefon 42 63 50

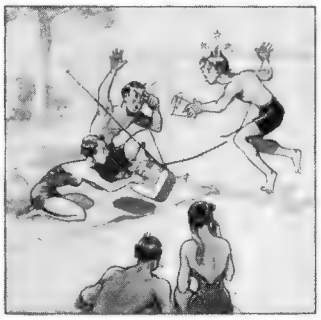


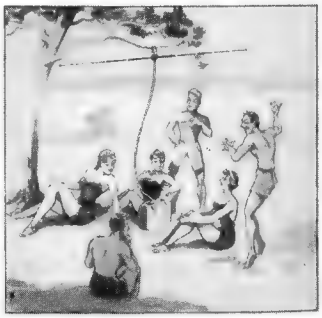
VOLLMER
MAGNETTON

- Klein-Reporter Typ 150 (früher W 52 B) speziell für Konferenz und Diktat mit Fußschalter und Telefonaufnahme *)
- Magnettonmaschinen Typ 007 U und 166 für Rundfunksender (bereits seit 10 Jahren bestens eingeführt bei vielen Sendern)
- Magnettongeräte Typ MTG 9 – Typ 118 für berufliche Zwecke
- Spezialgeräte für Sonderzwecke · Automatische Ansage in Personenaufzügen, Fahrzeugen, Verkaufsautomaten usw.

EBERHARD VOLLMER, ESSLINGEN A.N.-METTINGEN

*) Zum Ausbau des Vertriebs werden am Kundendienst interessierte Firmen gesucht

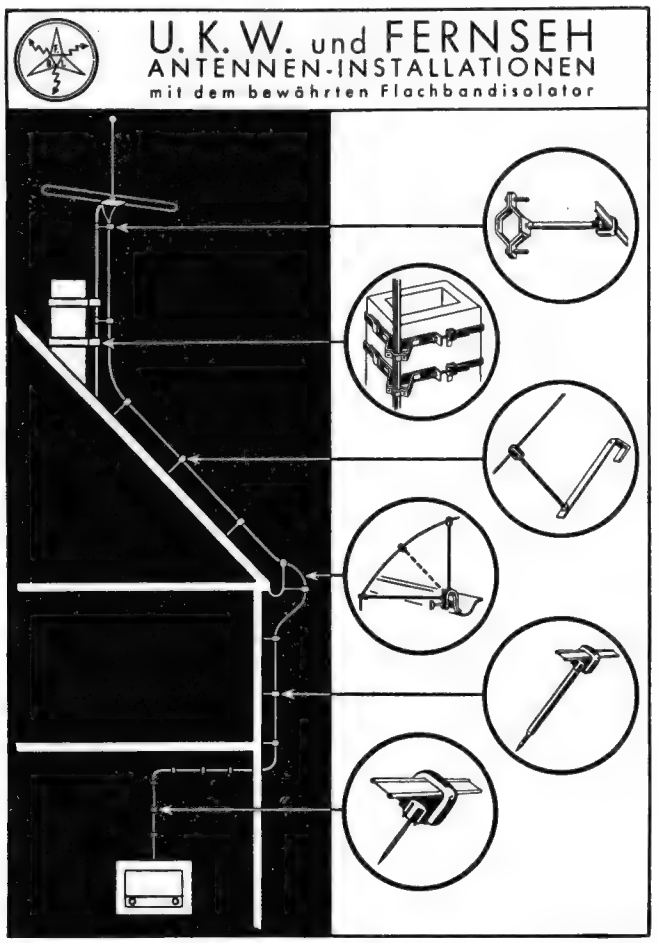




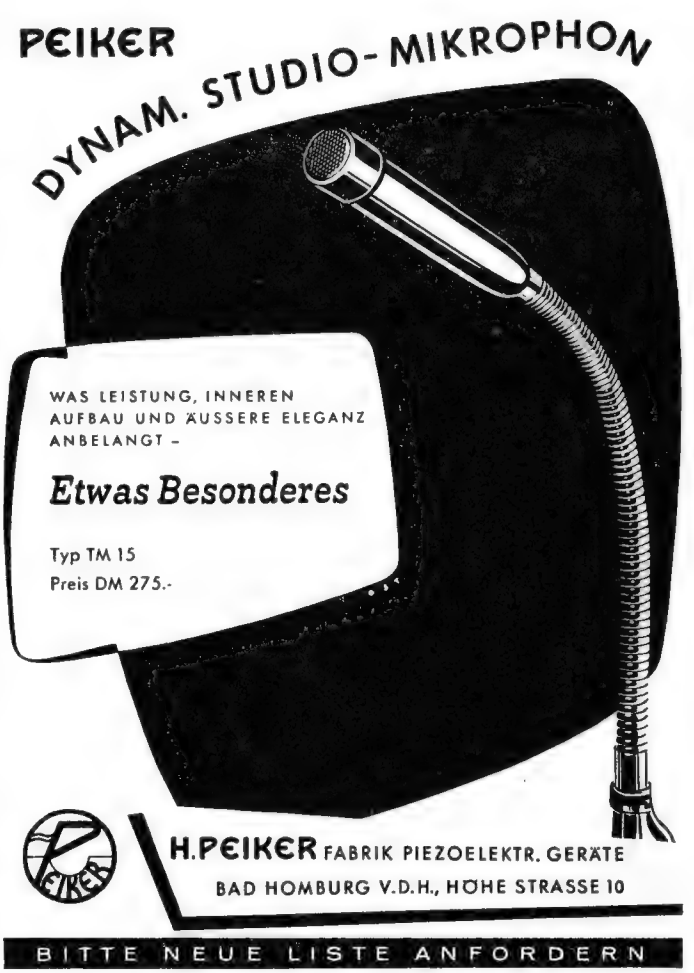
so oder so
können Sie eine ROKA-Kofferantenne verwenden. Die Lösbarkeit vom Gerät ist aber ein Vorteil, den Ihnen nur eine ROKA-Antenne bietet.

Dipol ab DM 9.- **Verlängerungskabel DM 6.-**
Tasche DM 3.-

ROKA ROBERT KARST, Berlin SW 29, Gneisenaustraße 27

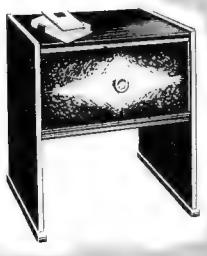


BETTERMANN ELEKTRO G. M. B. H. LENDRINGSEN KR. ISERLOHN
TELEFON 2339 MENDEN, TELEGR.-ADR. OBO LENDRINGSEN, FERNSCHREIBER 032157

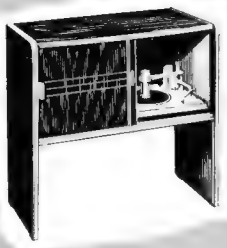


Sonderangebote

Phono- und Musikschränke

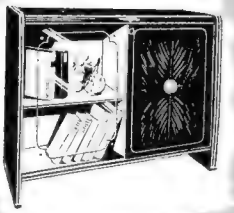


Kleinstvitrine mit 3 tourigem Plattenspieler DM **69.50**



Kleinvitrine mit 10-Platten-Wechsler DM **119.—**

Plattenspielschrank mit 10-Platten-Wechsler . . . DM **149.—**



Plattenspielvitrine mit 10-Platten-Wechsler Acellapolsterung und Spiegelbar . . DM **189.—**

Nettopreise!

Restposten Radio Serie 54155 preisgünstig

Prospekte kostenlos und unverbindlich

Musikschrank m. 3tour. Plattenspieler Markensuper 56, 2 Lautsprecher DM **295.—**

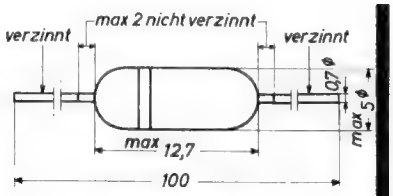
Musikschrank mit 10-Platten-Wechsler u. Loewe „Luna 56"-Chassis, 2 Lautsprecher DM **380.—**

3 D-Musikschrank mit 10-Platten-Wechsler und Loewe „Palette 56"-Chassis, 4 Lautsprecher DM **490.—**

3 D-Musikschrank mit 10-Platten-Wechsler u. Loewe „Palette 56"-Chassis, 6 Lautsprecher . . . DM **528.—**

v. SCHACKY UND WÖLLMER

ELEKTROAKUSTIK UND RUNDFUNKTECHNIK
München 19 Lachnerstraße 5 Telefon 62660



VALVO
GERMANIUM-DIODEN
OA 81 · OA 85

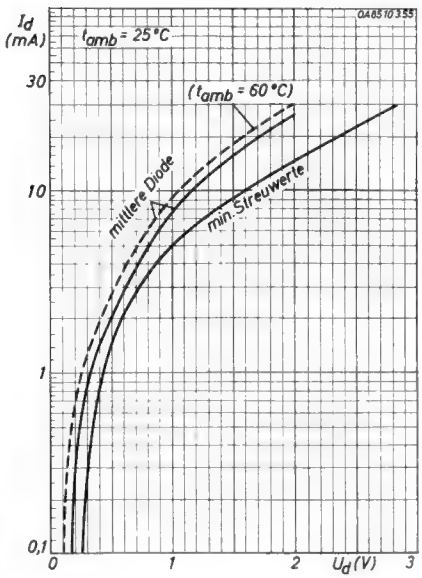
Der Anwendungsbereich von Germanium-Dioden hat sich im Laufe der Zeit erheblich vergrößert. Zugleich sind die an die Dioden gestellten Anforderungen weiter gewachsen.
Für viele Bedürfnisse – sowohl in Schaltungen, welche von der Gleichrichter-Eigenschaft der Dioden Gebrauch machen, als auch in Anordnungen, in denen die Dioden Schalterfunktionen ausüben sollen – benötigt man Germanium-Dioden mit besonders hohen Sperrspannungen, hohen Sperrwiderständen, niedrigen Durchlaßwiderständen sowie kleinen Fertigungsstreuungen.
Zusätzlich zu der bereits bewährten OA 70er Serie sind jetzt zwei Germanium-Punkt-Kontakt-Dioden entwickelt worden, die die genannten Eigenschaften in hohem Maße besitzen. Die beiden Dioden mit der Typenbezeichnung OA 81 und OA 85 sind in der bekannten Allglas-Technik mit Schwärzung gegen Lichteinflüsse und hoher Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und atmosphärische Einwirkungen ausgeführt.
Die Dioden sind für eine Spitzen-Sperrspannung von 115 V bei 25° C und 100 V bei 75° C zugelassen. Die Sperrströme betragen bei einer Sperrspannung von 100 V und einer Umgebungstemperatur von 60° C weniger als 450 µA.
Die hohen Sperr- und niedrigen Durchlaßwiderstände erlauben daher auch die Verwendung der Dioden für Geräte, in denen Temperaturen von 60-75° C nicht vermeidbar sind.

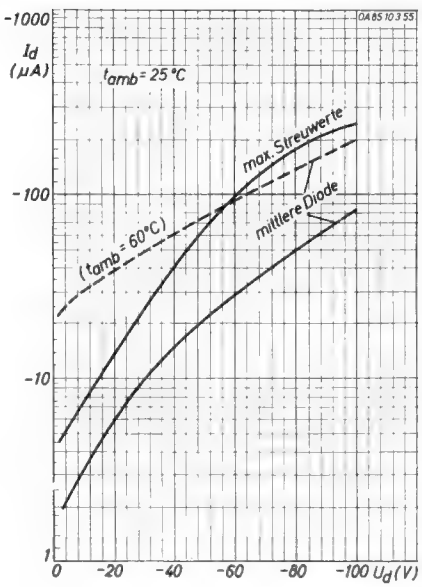
Einige Kenndaten:

bei Umgebungstemperaturen von	OA 81 25° C	OA 81 60° C	OA 85 25° C	OA 85 60° C	
in Durchlaßrichtung					
bei I_d = 0,1 mA U_d = max.	0,25		0,25		V
bei I_d = 10 mA U_d = max.	2,3		1,6		V
bei I_d = 30 mA U_d = max.	4,0		2,8		V
in Sperrichtung					
bei $-U_d$ = 10 V $-I_d$ = max.	11		7		µA
bei $-U_d$ = 75 V $-I_d$ = max.	180		155		µA
bei $-U_d$ = 100 V $-I_d$ = max.	275	450	250	430	µA

Einige Grenzdaten:

bei Umgebungstemperaturen von		OA 81 und OA 85 25° C	OA 81 und OA 85 75° C	
Sperrspannung (Effektivwert)	$-U_d$ = max.	90	75	V
Sperrspannung (Spitzenwert)	$-U_{d\,sp}$ = max.	115	100	V
Durchlaßstrom (Effektivwert)	I_d = max. (bei $-U_d$ = 0 V)	50	17	mA
Durchlaßstrom (Effektivwert)	I_d = max. (bei $-U_{d\,sp\,max}$)	15	5	mA
Durchlaßstrom (Spitzenwert)	$I_{d\,sp}$ = max.	150	150	mA
maximal zulässiger Überlastungs-Stromstoß in Durchlaßrichtung, maximale Dauer 1 s	$I_{stoß}$	500	500	mA
Umgebungstemperaturen: min. – 50° C; max. + 75° C				





VALVO G·M·B·H·
HAMBURG 1
BURCHARDSTRASSE 19

110955/94

212 a
Bez. 15
Schimmel Hans W,
Tal 1c/4 1ks.

SPIEGEL UND QUERSCHNITT

Ergänzungsliste November 1955 für Kondensatoren und Widerstände

Dieses Angebot gilt für die Industrie, für Universitäten, Forschungsstellen und Schulen sowie für Bundes- und Landesbehörden. Die angegebenen Bruttopreise und Nettopreise. Lieferungen erfolgen mit 30 Tagen Ziel; frei Haus ab 50.— DM Auftragswert. Bei Aufträgen bis zu 10.— DM werden 1.— DM, bis 50.— DM 2.— DM für Versandspesen in Anrechnung gebracht. Wiederverkäufer bitten wir der Einfachheitshalber den Nachnahmeversand zu akzeptieren. Auf alle Waren 3 Monate Garantie. Für Bezüge nach dieser Liste sind die „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie" verbindlich.

Die Angabe unserer Bestellnummer genügt.

FUNK- UND FERNMELDETEILE FÜR WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG

METROFUNK

Prompt und sorgfältig beliefert Sie die

METROFUNK
GmbH
Berlin W 35
Potsdamer Straße 130
Fernruf 24 38 44
Telegrammkurzanschrift
METROFUNK Berlin

Korrespondenzbank: Dresdner Bank AG
Zentrale Berlin W 35

Sikatrop*)-Kondensatoren

DIN 41161

ELECTRICA

zyl. Keramikrohr, dichtgelötete Metallkappen, radiale Anschlußfahnen. Temperaturbereich —40° bis +70°C.

„d" = induktionsarm „h" = höhenfest

Isolation: unter 0,01 μF mehr als 100 000 MΩ.

Verl. Faktor: tgδ 0,005 bei 800 Hz und + 20° C.

Prüfspannung: nach VDE 0870 (3 × Gleichspannung)

Anwendungsgebiete: Nachrichten- und Funktechnik, bei extremer Temperatur und Luftfeuchtigkeit, besonders aber dort, wo Sie sicher gehen wollen.

Best. Nr.	Kapazität	Arbeitsspannung	∅ × Länge in mm	Stück DM
	Gruppe A: aus laufender Fertigung			
1001	1000 pF	500 V—/250 V ~	7 × 15	1,—
1002	5000 pF	dito	9 × 15	1,—
1003	0,01 μF	dito	9 × 22	1,10
1004	0,025 μF	dito	13 × 25	1,10
1005	0,05 μF	dito	15 × 22	1,20
1006	0,1 μF	dito	19 × 25	1,40
1007	500 pF	1000 V—/400 V ~	7 × 18	1,20
1008	1000 pF	dito	9 × 18	1,20
1009	2500 pF	dito	9 × 22	1,20
1010	5000 pF	dito	11 × 25	1,30
1011	0,01 μF	dito	13 × 25	1,30
1012	0,025 μF	dito	19 × 25	1,40
1013	0,1 μF	dito	19 × 55	2,—

Gruppe B: aus Industriebeständen zu Sonderpreisen

elektrisch einwandfrei wie die laufende Fertigung, doch ist zum Teil der Aufdruck schlecht zu lesen und der Zinn der Lötfahnen angelaufen

Best. Nr.	Kapazität	Arbeitsspannung	∅ × Länge in mm	Stück DM
1021	75 pF h	250 V—	7 × 15	0,30
1022	200 pF dh	250 V—	7 × 18	0,30
1023	250 pF d	500 V—	7 × 18	0,30
1024	500 pF h	250 V—	7 × 15	0,30
1025	1000 pF h	250 V—	7 × 15	0,30
1026	2500 pF	250 V—	7 × 15	0,30
1027	5000 pF dh	110 V—	7 × 22	0,30
1028	5000 pF	125 V—	7 × 15	0,30
1029	5000 pF	250 V—	7 × 18	0,40
1030	5000 pF dh	250 V—	9 × 15	0,40
1031	5000 pF dh	250 V—	7 × 18	0,40
1032	6000 pF d	110 V—	7 × 18	0,30
1033	6000 pF	125 V—	7 × 15	0,30
1034	0,01 μF	125 V—	7 × 18	0,30
1035	0,01 μF dh	125 V—	7 × 22	0,40
1036	0,01 μF h	250 V—	9 × 15	0,40
1037	0,01 μF d	250 V—	9 × 18	0,50
1038	0,01 μF dh	250 V—	7 × 18	0,50
1039	0,015 μF h	500 V—	11 × 22	0,60
1040	0,02 μF d	250 V—	11 × 22	0,50
1041	0,025 μF dh	110 V—	9 × 22	0,40
1042	0,025 μF	125 V—	9 × 18	0,40
1043	0,025 μF	250 V—	9 × 25	0,50
1044	0,025 μF dh	250 V—	9 × 22	0,60
1045	0,025 μF	700 V—	15 × 25	0,70
1046	0,03 μF	125 V—	9 × 22	0,40
1047	0,03 μF	500 V—	11 × 25	0,60
1048	0,05 μF	110 V—	11 × 22	0,40
1049	0,05 μF dh	125 V—	11 × 28	0,50
1050	0,05 μF dh	250 V—	9 × 25	0,60
1051	0,1 μF	110 V—	13 × 22	0,50
1052	0,1 μF Neufertg.	250 V—	13 × 22	1,20
1053	0,25 μF	125 V—	19 × 25	0,40
1054	0,25 μF dh	125 V—	19 × 28	0,50

*) Der Name „Sikatrop" bezieht sich auf das Fabrikat der Siemens & Halske AG; er ist so populär, daß man ihn bei anderen Fabrikaten auch verwendet.

BOSCH MP-(Metall-Papier) Kondensatoren

3 Jahre Garantie

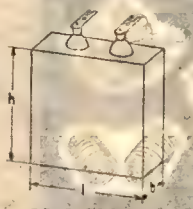
tropenfest / kurzschlußsicher / dämpfungsarm / induktionsfrei

Die Metallschicht wird auf das Dielektrikum aufgedampft. Durchschläge heilen selbsttätig ohne Betriebsunterbrechung.

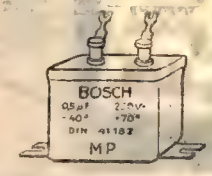
Isolation: bis 350 V—: ≦ 0,2 μF ≧ 1 000 MΩ
ab 500 V—: ≦ 0,01 μF ≧ 100 000 MΩ

Verl. Fakt.: tgδ = 10×10⁻³ (bei 800 Hz und +20° C)

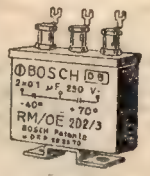
Spitzensp.: = 1,5-fache Arbeitsspannung



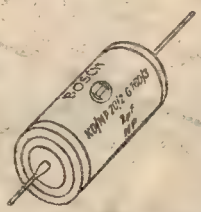
Maß-Skizze

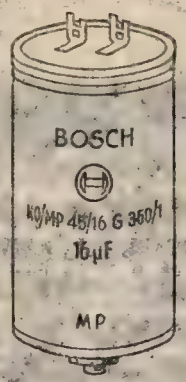


Bauform B



Bauform D





A: rechteckiges dichtes Metallgehäuse

Best. Nr.	Kap. in μF	Arb.-Spg.	Bauform	Maße mm	Stück DM
1061	0,1	250 V—	B	30×10×25	1,50
1062	2×0,1	250 V—	D	30×10×25	1,50
1063	0,25	250 V—	D	30×10×25	1,50
1064	0,5	250 V—	B	30×15×25	2,—
1065	0,5	250 V—	D	30×15×25	2,—
1066	2×0,5	250 V—	D	30×25×25	2,50
1067	2	250 V—	D	30×25×30	2,50
1068	2	250 V—	B	45×15×50	2,50
1069	2	700 V—	B	45×35×55	3,—
1070	4	160 V—	D	30×30×25	3,—
1071	4	700 V—	B	65×45×55	4,—
1072	20	160 V—	B	45×40×50	4,—

B: freitragende Ausführung, zylindr. Alurohr (Stabkondensatoren) Axiale Anschlußdrähte (30 mm lang)

Best. Nr.	Kap. in μF	Arb.-Spg.	Maße mm	Stück DM
1074	1	160 V—	18 ∅× 35	2,—
1075	2	160 V—	20 ∅× 45	2,50
1076	4	160 V—	20 ∅× 75	3,—
1077	0,1	500 V—	16 ∅× 35	2,—
1078	0,5	500 V—	18 ∅× 45	2,50
1079	1	500 V—	18 ∅× 75	3,—

C: zyl. Alugehäuse mit Zentralgewinde M 8 und Lötfahnen (Elkoform)

Best. Nr.	Kap. in μF	Arb.-Spg.	Maße mm	Stück DM
1081	10	250 V—	35 ∅× 80	6,—
1082	20	dto.	45 ∅× 80	8,—
1083	40	dto.	45 ∅×153	13,—
1084	4	350 V—	35 ∅× 48	4,20
1085	8	dto.	35 ∅× 80	5,20
1086	16	dto.	45 ∅× 80	7,80
1087	8+8	dto.	35 ∅×153	8,70
1088	16+16	dto.	45 ∅×153	13,—
1089	4	500 V—	30 ∅× 80	4,50
1090	8	dto.	40 ∅× 80	5,80
1091	16	dto.	40 ∅×153	9,30
1092	8+8	dto.	40 ∅×153	9,80
1093	0,5	750 V—	25 ∅× 48	3,70
1094	1	dto.	25 ∅× 80	3,90
1095	2	dto.	30 ∅× 80	4,10
1096	4	dto.	40 ∅× 80	6,80
1097	8	dto.	40 ∅×153	11,90

Verwenden Sie unsere Bestellnummern: uns genügt es, Sie haben weniger Arbeit!

MINITROP - Kondensatoren

tropenfeste
Kleinstausführung

Temperatur-Bereich:
—10° bis +100° C.

Minitrop-Kondensatoren sind die Weiterentwicklung der Rohrkondensatoren nach DIN 41166. Trotz der Verminderung des Volumens auf $^1/_2$ bis $^1/_3$ der bisher in dieser Gruppe üblichen Kondensatoren werden die nach DIN 41140 Klasse 3 geforderten elektrischen Daten eingehalten.

Isolation: (+20°/110 V—/1 Min.) ≦0,2 μF ≧ 1 000 MΩ
Verlustfaktor: tgδ 0,008 bei 800 Hz und 20° C.

Arbeitsspannung 500 V —
Prüfspannung 1500 V —

Best. Nr.	Kapazität	∅×L/L 1 H/B×L/L 1	Stück DM
1101	50 pF	5×13/20	0,20
1102	100 pF	5×13/20	0,20
1103	500 pF	5×13/20	0,20
1104	1000 pF	5×18/25	0,20
1105	5000 pF	7×23/30	0,20
1106	0,01 μF	8×23/30	0,30
1107	0,02 μF	9×23/30	0,30
1108	0,025 μF	10×23/30	0,30
1109	0,05 μF	11×28/35	0,40
1110	0,1 μF	11/16×28/35	0,50

Arbeitsspannung 500 V ~
Prüfspannung 3000 V —

Best. Nr.	Kapazität	∅×L/L 1 H/B×L/L 1	Stück DM
1111	50 pF	6×23/30	0,40
1112	100 pF	6×23/30	0,40
1113	500 pF	6×23/30	0,40
1114	1000 pF	6×23/30	0,40
1115	5000 pF	8×23/30	0,40
1116	0,01 μF	10×23/30	0,50
1117	0,02 μF	10×28/35	0,50
1118	0,025 μF	11×28/35	0,50
1119	0,05 μF	11/16×28/35	0,60
1120	0,1 μF	13/18×33/40	0,80

Plastik-Kondensatoren

mit umspritzter Hülle aus plastischem Kunststoff, die den mit Wachs imprägnierten Wickel hermetisch abschließt. Die Kondensatoren sind trotz kleiner Bauart nichtinduktiv — kältebeständig — feuchtigkeitsdicht — tropenfest.

Temp-Bereich: —20° bis +90° **Prüfspannung** nach VDE 0870
Isolation: ≦ 10 000 pF ≧ 100 000 MΩ
Verlustfaktor: tgδ 0,003 bis 0,005 (800 Hz/+ 20° C)

Arbeitsspannung 125 V —

Best. Nr.	Kapazität	∅×L mm	Stück DM
1121	50 pF	4×15	0,20
1122	100 pF	4×15	0,20
1123	500 pF	6×22	0,20
1124	1000 pF	6×22	0,20
1125	5000 pF	6×22	0,30
1126	0,01 μF	7×22	0,30
1127	0,025 μF	9×26	0,40
1128	0,05 μF	10×27	0,40
1129	0,1 μF	13×30	0,50

Arbeitsspannung 500 V —

Best. Nr.	Kapazität	∅×L mm	Stück DM
1131	50 pF	5×17	0,30
1132	100 pF	5×17	0,30
1133	500 pF	6×22	0,30
1134	1000 pF	6×22	0,30
1135	5000 pF	7×22	0,40
1136	0,01 μF	9×22	0,40
1137	0,025 μF	10×27	0,50
1138	0,05 μF	13×30	0,50
1139	0,1 μF	16×30	0,60

Arbeitsspannung 1000 V —

1141	1000 pF	7×26	0,50
1142	5000 pF	10×27	0,50
1143	0,01 μF	13×30	0,50
1144	0,02 μF	16×30	0,60
1145	0,05 μF	16×39	0,80

Arbeitsspannung 2500 V —

1148	5000 pF	16×30	0,90
1149	0,01 μF	17×39	1,20

Alle Kondensatoren aus laufender Produktion

Von allen angebotenen Teilen haben wir, von wenigen Ausnahmen abgesehen, ständig größere Mengen am Lager. Der Erfolg: prompte Lieferung — zufriedene Kunden.

Kunstfolien-(Styroflex-) Kondensatoren

mit Dielektrikum aus Polystyrolfolie. Besonders geringe HF-Verluste, Feuchtigkeitsbeständigkeit und Kapazitätskonstanz sind das Kennzeichen dieser Kondensatoren. Sie sind hochfrequenzkontaktsicher auch bei Spannungen unter 1 mV.

Isolation: 5 000 MΩ
Prüfspannung: nach VDE 0870
Verlustfaktor: tgδ bei 800 Hz: $0{,}5\times10^{-3}$
tgδ bei 1 MHz: 1×10^{-3}
Temperaturbeiwert der Kapazität: -150×10^{-6}/° C (Richtwert)
Zeitliche Kapazitätsänderung: ± 0,5% (Richtwert)

Best. Nr.	Kapazität	∅×L mm	Stück DM
	Arbeitsspannung 500 V—		
1151	50 pF	7×21	0,40
1152	100 pF	7×21	0,40
1153	150 pF	7×21	0,40
1154	200 pF	7×21	0,40
1155	300 pF	7×21	0,40
1156	430 pF	7×21	0,40
1157	500 pF	7×21	0,40
	Arbeitsspannung 250 V—		
1158	1000 pF	6×21	0,40
1159	1200 pF	7×21	0,40
1160	2000 pF	7×21	0,40
1161	3000 pF	8×21	0,40
1162	4000 pF	9×21	0,40
1163	5000 pF	9×21	0,50
1164	10000 pF	13×29	0,60

Sonderfertigungen im keramischen Schutzrohr

1166	1000 pF ±5%	200 V—	8×36	0,50
1167	2000 pF ±2%	200 V—	8×36	0,50
1168	25000 pF ±1%	200 V—	19×46	0,50

Dichtkondensatoren DIN 41164

im Metallrohr mit Glasdurchführungen

Arbeitsspannung: 250 V—
Prüfspannung: 750 V—
Betriebstemperatur: —60° bis + 70° C
Verlustfaktor: tgδ 6×10^{-3} (800 Hz)
Isolation: ≦ 10 000 pF ≧ 100 000 MΩ

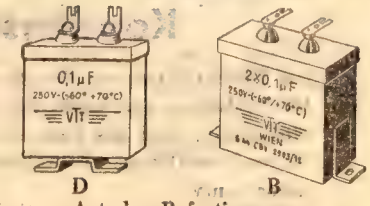
Best. Nr.	Kapazität	∅×L mm	Stück DM
1171	1 000 pF	5×25	0,50
1172	1 600 pF	5×25	0,50
1173	5 000 pF	5×25	1,—
1174	10 000 pF	5×25	1,—
1175	20 000 pF	7×25	1,—
1176	50 000 pF	10×25	1,—

Dicht-Kondensatoren DIN 41141

im Metallgehäuse mit Glasdurchführungen

elektr. Daten wie DIN 41164

Prüfspannung = dreifache Arbeitsspannung



D B

Art der Befestigung

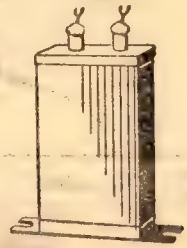
Best. Nr.	Kapazität u. Befestigungs-Art	Arbeitsspannung	l×b×h in mm	Stück DM
1181	0,1 µF D	250 V—	30×10×30	1,—
1182	0,25 µF D	250 V—	30×15×30	1,—
1183	0,25 µF B	250 V—	30×15×30	1,—
1184	1,0 µF D	160 V—	30×25×30	1,50
1185	1,0 µF B	160 V—	30×25×30	1,50

Dicht-Kondensatoren DIN 41143

Metallgehäuse, Glas- bzw. Porzellan-Durchführungen

elektr. Daten wie DIN 41164

Befestigungsarten:
A = ohne Laschen
B = mit 1 Lasche
C = mit 2 Laschen
D = mit U-Bügel



DIN 41143 Form B

Best. Nr.	Kapazität u. Befestigungs-Art	Arbeitsspannung	l×b×h in mm	Stück DM
1190	0,1 µF B	700 V—	45×15×50	2,—
1191	0,5 µF B	350 V—	45×15×55	2,—
1192	1 µF B	700 V—	45×30×50	3,—
1193	2 µF B	160 V—	45×20×50	2,—
1193a	2 µF B	250 V—	45×25×55	2,50
1194	2 µF C	700 V—	60×45×55	4,—
1195	4 µF B	250 V—	45×35×55	3,—
1196	4 µF C	500 V—	105×20×55	1,—
1197	4 µF C	700 V—	120×45×50	5,—
1198	4,5 µF B	400 V~	80×60×120	8,—
1199	4+4 µF C	350 V—	85×40×65	5,—

Becher-Kondensatoren DIN 41151/57

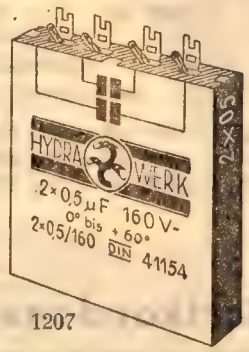
Metallgehäuse, Vergußmasseverschluß, HPa-Deckel

Isolationswiderstand:
≦ 0,2 uF ≧ 1000 MΩ

Temperaturbereich:
0 bis ± 60° C

Verlustfaktor (800 Hz)
6 bis 9×10⁻³

Prüfspannung = dreifach



1207

DIN 41154 Form A

Best. Nr.	Kapazität u. Befestigungs-Art	Arbeitsspannung	l×b×h in mm	Stück DM
1201	0,1 µF B	250 V—	45×10×50	0,30
1202	0,2 µF B	500 V—	45×10×50	0,30
1203	0,25 µF B	250 V—	45×10×50	0,30
1204	0,25 µF B	500 V—	30×20×30	0,30
1205	0,5 µF A	250 V—	45×10×50	0,30
1206	0,5 µF B	500 V—	45×15×50	0,50
1207	2×0,5 µF A	160 V—	45×10×50	0,50
1208	1 µF A	250 V—	45×15×50	0,50
1209	1 µF B	250 V—	50×35×30	0,50
1210	1 µF A	500 V—	45×25×50	0,50
1211	1,5 µF B	175 V—	45×15×50	0,50
1212	2 µF A	160 V—	45×20×50	1,—
1213	2 µF A	250 V—	45×25×50	1,—
1214	2 µF B	250 V—	45×25×50	1,—
1215	4 µF A	160 V—	45×35×50	1,—
1216	4 µF B	250 V—	45×40×50	1,—
1217	4 µF A	350 V—	45×55×50	1,—
1218	2×6 µF A	500 V—	75×60×75	2,—

Dicht- und Durchführungs-Kondensatoren

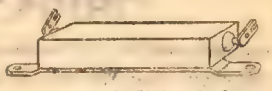
im luft- und feuchtigkeitsdichten Metallgehäuse, Industriesonderfertigungen zu Ausverkaufspreisen
Nettopreis je Stück 1,— DM

Best. Nr.	Kapazität	Nenn-/Prüfspannung	Art des Kondensators
1221	0,01 µF ± 1%	250/ 750 V—	Kunstfolie, 1 Pol Geh.
1222	0,02 µF	500/1500 V—	Durchführungs-Ko.
1223	0,02 µF	550/1650 V—	Durchführungs-Ko.
1224	0,02 µF	550/1650 V—	Durchführungs-Ko.
1225	0,05 µF	30/ 200 V—	Durchführungs-Ko.
1226	0,05 µF	250/ 750 V—	Rohrko. Glasdurchf.
1227	0,05 µF	500/1500 V—	1 Pol am Gehäuse
1228	0,05 µF	750/2250 V—	Durchführungs-Ko.
1229	2×0,05 µF	500/1500 V—	Durchführungs-Ko.
1230	0,1 µF	110/ 330 V—	Durchführungs-Ko.
1231	0,1 µF	1000/3000 V—	Durchführungs-Ko.
1232	0,2 µF	30/ 500 V—	Durchführungs-Ko.
1233	2×0,2 µF	30/ 500 V—	Durchführungs-Ko.
1234	0,25 µF	110/ 330 V—	Rohrko. Calitdurchf.
1235	0,25 µF	110/ 500 V—	Rohrko. Calitdurchf.
1236	0,5 µF	125/ 375 V—	1 Pol am Gehäuse
1237	0,5 µF	250/ 750 V—	Durchführungs-Ko.
1238	1,0 µF	110/ 330 V—	Durchführungs-Ko.
1239	1,0 µF	110/ 330 V—	Durchführungs-Ko.

Durchführungskondensatoren werden besonders zur Schwächung der Funkstörspannung im Frequenzbereich über 10 MHz verwendet. Sie sind mit besonderem Aufwand stets nach Klasse 1 gefertigt. Der Spannung führende Leiter ist durch den Kondensator geführt. Die Nennspannung darf beim Betrieb nicht überschritten werden. Abmessungen und Einbauformen siehe nachstehende Abbildungen.

1224 12 ∅ × 49

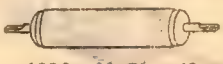
1225 10 ∅ × 53



1230 16 ∅ × 35

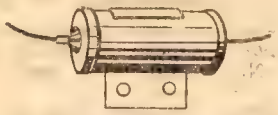
1221 15 ∅ × 30

ähnlich sind
1222 20 × 9 × 46
1223 20 × 10 × 49
1228 22 × 16 × 45
1229 20 × 21 × 50
1231 22 × 34 × 48
1232 19 × 9 × 46
1233 26 × 15 × 53
1237 26 × 17 × 45



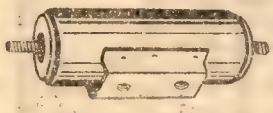
1226 10 ∅ × 40

1227 10 ∅ × 35
1236 18 ∅ × 50



1235 18 ∅ × 40

1234 16 ∅ × 45

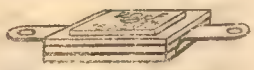


1238 24 ∅ × 60

1239 24 ∅ × 55

Glimmer-Kondensatoren

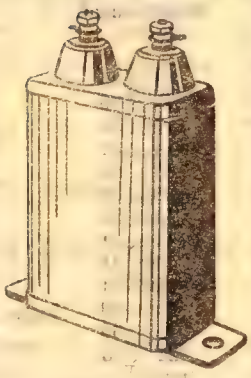
Nettopreis je Stück 1,— DM



Best. Nr.	Kapazität in pF	Toleranz	Arbeitsspannung	l×b×h in mm
1241	20	± 2%	1 500 V—	30×25×10
1242	100	± 10%	500 V—	22×10× 2
1243	320	± 2%	1 500 V—	32×25× 7
1245	1 060	± 1%	1 000 V—	32×25× 9
1246	1 450	± 1%	1 000 V—	32×25× 9
1247	20 000	± 10%	1 000 V—	32×25×16

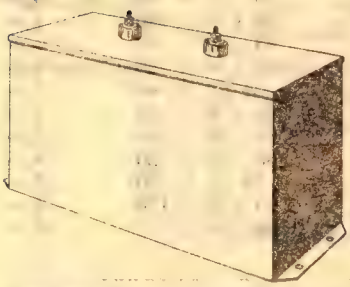
Hochspannungs-Kondensatoren

aus laufender Fertigung nach Klasse 1



1251—1273
(1269—1273 hat nur 1 Isolator)

1274—1279



1290

Form B: Metallgehäuse mit Befestigungslaschen und 2 Isolatoren.

Form E: dto., jedoch nur 1 Isolator.

Form G: Keramikrohr mit Zentralgewinde.

Die Gleichstrom-Betriebsspannung darf nicht überschritten werden.

Überlagerungsspannung ist bei 300 Hz bis 5% der Nennspannung zulässig.

Reine Wechselspg. schließt jede Garantie aus. Wird sie doch verwendet, darf sie nur 25% der Nennspannung erreichen.

Prüfspannung = 2,5-fache Nennspannung (1 Sek.); sie darf vom Hersteller zur Prüfung, niemals aber vom Verbraucher angelegt werden.

Kap.-Tol.: ± 10%, unter 0,1 µF ± 20%.

Betriebstemperatur 0 bis +70° C bei voller Kapazitätsausnutzung.

Umgebungstemperatur: − 20° bis +60° C.

Die Garantiezeit beträgt nur 3 Monate, obwohl Betriebssicherheit und lange Lebensdauer selbstverständlich sind. Erforderlich ist jedoch die sorgfältige Auswahl dieser Kondensatoren nach ihrem Verwendungszweck und die genaue Einhaltung der Vorschriften für Betriebs- und Umgebungstemperatur, Betriebs- u. Überlagerungsspannung. Die Garantiezeit muß begrenzt werden, da bei evtl. Reklamationen die Kontrolle der Spannungs- u. Temperaturverhältnisse durch uns meist nicht möglich ist.

Best. Nr.	Kapazität	Bauform	Betr.-Spg.	∅×Länge l×b×h mm	Stück DM
1251	0,25 µF	B	1 kV—	45× 25× 55	4,—
1252	1 µF	B	1 kV—	45× 25× 80	6,—
1253	2 µF	B	1 kV—	45× 30×120	8,—
1254	4 µF	B	1 kV—	45× 55×120	10,—
1255	10 µF	B	1 kV—	90× 60×120	15,—
1256	0,1 µF	B	2 kV—	45× 25× 55	4,—
1257	0,5 µF	B	2 kV—	45× 30×120	6,—
1258	1 µF	B	2 kV—	45× 40×120	10,—
1259	2 µF	B	2 kV—	90× 40×120	12,—
1260	4 µF	B	2 kV—	90× 60×120	15,—
1261	6 µF	B	2 kV—	90× 75×120	20,—
1262	8 µF	B	2 kV—	90×100×120	25,—
1263	10 µF	B	2 kV—	90×125×120	30,—
1264	0,1 µF	B	4 kV—	45× 40×120	10,—
1265	0,5 µF	B	4 kV—	90× 40×120	15,—
1266	1 µF	B	4 kV—	90× 60×120	20,—
1267	2 µF	B	4 kV—	90×100×120	30,—
1268	4 µF	B	4 kV—	90×160×120	40,—
1269	5 000 pF	E	12 kV—	45× 30×120	20,—
1270	10 000 pF	E	12 kV—	45× 40×120	25,—
1271	20 000 pF	E	12 kV—	45× 40×120	30,—
1272	50 000 pF	E	12 kV—	45× 55×130	35,—
1273	0,1 µF	E	12 kV—	45× 55×130	40,—
1274	10 000 pF	G	2 kV—	16 ∅ × 36	5,—
1275	25 000 pF	G	2 kV—	16 ∅ × 56	6,—
1276	50 000 pF	G	2 kV—	26 ∅ × 56	8,—
1277	1 000 pF	G	6 kV—	16 ∅ × 36	5,—
1278	5 000 pF	G	6 kV—	26 ∅ × 56	8,—
1279	10 000 pF	G	6 kV—	26 ∅ × 76	9,—
	Sonderangebot aus Überplanbeständen				
1290	30 µF	B	1200 V—	205× 90×120	12,—

Keramische Scheibentrimmer

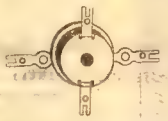
à 0,20 DM

mit geradliniger Regelkurve

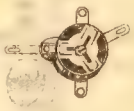
tg δ = 8 bis 15 · 10⁻⁴. Prüfspannung 1500 V~/50 Hz. Toleranz der Regelkapazität = +50%.

A = Anschlag für Anfangs- und Endkapazität,
K = verstärkte Belege.

Best. Nr.	Anfangs-C in pF	Regel-C in pF	∅ mm	alte Normnr. (bei Hescho)
1301	2,5	12	25	2511
1302	2×3	2×10	16	Differenzial-Tr.
1303	4	13	19	2513
1304	4	16	11	3134
1305	5	25	19	2497 AK
1306	5	45	25	2498 AK
1307	6	16	16	3212 A
1308	6	18	16	2345 A
1309	6	18	19	3202 A
1310	6	20	16	2496
1311	6	20	25	2514 AK
1312	12	28	11	3137
1313	14	40	16	2502



1302



1304+1312

übrige Trimmer

Sonderangebote

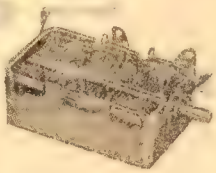
Zubehör für Fertigung von Meßeinrichtungen

Alle Teile sind trotz der günstigen Preise fabrikneu und einwandfrei.

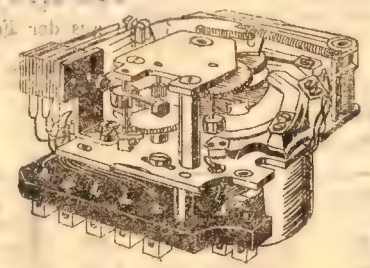
Kurzwellendrehko 1 × 15 pF

Zentralbefestigung, Achse 6 mm, 1000 V Betriebsspannung. Fabrikat Hopt, Keramik-Platten. **Bestellnummer 1320 DM 1,50**

Miniatur-Drehko 3 × 500 pF

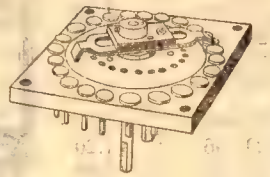


Originalverpackt, fabrikneu. Hersteller: Deutsche Philips GmbH. Anfangs-C = 11 pF je Paket. Achse: 6 mm ∅ × 14 mm lang, Einbauhöhe 46 mm, Tiefe 75 mm, Breite (Rotor ausgeschwenkt) 44 mm. **Bestellnummer 1325 . . . DM 3,—**



Verzögerungsrelais

aus kommerzieller Fertigung, fabrikneu, originalverpackt, Fl.-Nr. 47 308, ca. 10 Ω 5 Arbeitskontakte, 4 Ruhekontakte, Verzögerung 1 Sekunde.
Best.-Nr. 1330 DM 15,—



Stufenschalter für Meßgeräte

22 Schaltstellungen, bis 10 A, Grundplatte 100 × 100 mm erstklassige Präzisionsausführung.
Bestellnummer 1335 DM 5,—

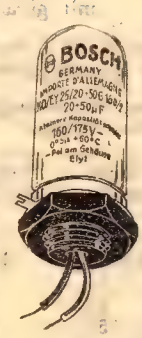
L- und T-Stufenregler

5 Watt = 56 mm ∅, Achse 32 mm lang, Einbautiefe 25 mm
10 Watt = 80 mm ∅, Achse 32 mm lang, Einbautiefe 35 mm

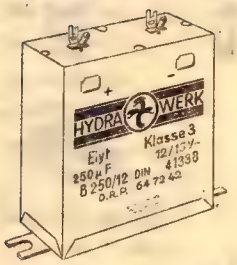
Best. Nr.	Schaltung Widerst./Watt	Stück DM	Best. Nr.	Schaltung Widerst./Watt	Stück DM
1351	T 200 Ω 10 W	4,—	1356	L 1,6 kΩ 10 W	4,—
1352	L 400 Ω 10 W	4,—	1357	T 1,7 kΩ 10 W	4,—
1353	T 500 Ω 10 W	4,—	1358	L 2,5 kΩ 10 W	4,—
1354	T 600 Ω 5 W	2,50	1359	L 14 kΩ 10 W	4,—
1355	L 800 Ω 5 W	2,50			

1401 — 1413

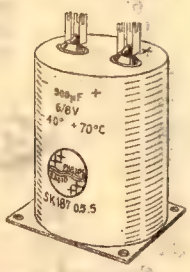
1423



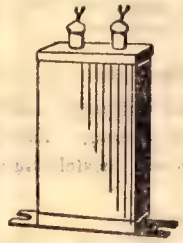
1421 1422
1424 1434
1450



1425 1426 1427
1428 1431 1435



1430



1432
1436
ohne
Laschen

1429
1433
mit
Laschen

Niedervolt-Elkos

bis 250 V Arbeitsspannung

Gruppe A Im Isolierrohr mit Drahtanschlüssen DIN 41332. Frisch aus der Fertigung

1 Jahr Garantie

Nr.	Kapazität	Spannung	Abmessungen	DM
		Volt		
1401	25 µF	6/8	14 × 45	0,50
1402	10 µF	12/15	14 × 30	0,50
1403	25 µF	12/15	14 × 31	0,60
1404	50 µF	12/15	14 × 31	0,70
1405	100 µF	12/15	23 × 55	0,80
1406	250 µF	12/15	25 × 80	0,90
1407	10 µF	30/35	14 × 31	0,60
1408	25 µF	30/35	14 × 31	0,70
1409	50 µF	30/35	14 × 31	0,80
1410	100 µF	30/35	16 × 31	0,90
1411	10 µF	63/70	16 × 60	0,70
1412	50 µF	63/70	16 × 36	0,80
1413	500 µF	63/70	30 × 53	3,50

Gruppe B Im zyl. oder rechteckigen Metallgehäuse Bauform siehe Abbildungen. Lagerbestand

Nr.	Kapazität	Spannung	Abmessungen	DM
		Volt		
1421	50 µF	250/275	23 ∅ × 80	1,—
1422	50+20 µF	160/175	25 ∅ × 55	1,—
1423	100 µF	30/35	25 ∅ × 35	0,50
1424	50+50 µF	100/110	25 ∅ × 55	1,—
1425	250 µF	6/8	45 × 10 × 55	0,50
1426	250 µF	12/15	45 × 25 × 50	0,50
1427	250 µF	63/70	90 × 20 × 120	1,—
1428	300 µF	60/70	45 × 45 × 85	1,—
1429	400 µF	70/80	85 × 45 × 55	1,—
1430	500 µF	6/8	34 ∅ × 46	1,—
1431	1000 µF	12/15	90 × 20 × 120	1,—
1432	1000 µF	25/30	90 × 30 × 120	2,—
1433	1500 µF	25/30	80 × 60 × 120	3,—
1434	2000 µF	6/8	35 ∅ × 80	2,—
1435	2500 µF	12/15	90 × 30 × 120	4,—
1436	3000 µF	12/15	90 × 60 × 120	4,—

Sonderangebot: Best.-Nr. 1450 ELKO BOSCH 200 µF 350 V Form B 40 ∅×100 mm nur DM 5,—

Hochvolt-Elkos

frisch aus der Fertigung, DIN 41332

1 Jahr Garantie

Bauform A
Alurohr, Isolierfilm, Drahtanschluß

Nr.	Kapazität	Spannung	∅ × L	DM
1451	4 µF	350/385	16×36	—,80
1452	8 µF	dito	16×36	1,—
1453	16 µF	dito	20×36	1,20
1454	32 µF	dito	20×46	1,60
1455	50 µF	dito	25×46	2,20
1456	16+16 µF	dito	20×53	2,—
1461	4 µF	450/550	16×36	1,—
1462	8 µF	dito	20×36	1,20
1463	16 µF	dito	25×36	1,40
1464	32 µF	dito	25×46	2,20
1465	50 µF	dito	30×53	2,60
1466	8+8 µF	dito	25×51	1,80
1467	16+16 µF	dito	25×54	2,40

Bauform A

Bauform B

Bauform B
Alugehäuse, Schraubzentralbefestigung

Nr.	Kapazität	Spannung	∅ × L	DM
1471	8 µF	350/385	25×42	1,20
1472	16 µF	dito	25×42	1,40
1473	32 µF	dito	25×54	1,80
1474	50 µF	dito	25×58	2,40
1475	8+8 µF	dito	25×54	1,80
1476	16+16 µF	dito	25×54	2,40
1477	32+32 µF	dito	25×58	3,—
1478	50+50 µF	dito	30×65	3,60
1481	8 µF	450/550	25×42	1,40
1482	16 µF	dito	25×42	1,80
1483	32 µF	dito	25×59	2,40
1484	50 µF	dito	30×59	3,—
1485	8+8 µF	dito	25×54	2,—
1486	16+16 µF	dito	25×59	2,60
1487	32+32 µF	dito	30×59	3,60
1488	50+50 µF	dito	40×59	4,40

Seit 5 Jahren führen wir Hochvolt-Elkos. Seit 5 Jahren erreichen die Reklamationen weniger als 1 ‰

Vergleichstabelle für Werkstoffe und Eigenschaften keramischer Kondensatoren

Neue DIN Nr.	Alte DIN Nr.	wesentl. Werkstoff	Rosenthal-Fabrikate Name	TK in $10^{-6}/^0C$	tg δ in 10^{-3}	Fabrikate von Hescho Name	TK in $10^{-6}/^0C$	tg δ in 10^{-3}	Fabrikate der Stemag Name	TK in $10^{-6}/^0C$	tg δ in 10^{-3}
41 370	41 344	Magnes.-Silikat	Rosalt 7	+100 . . +140	≦ 1,0	Calit	+90 . . +180	≦ 0,8	Frequenta	+120 . . +160	≦ 1,0
41 371	41 349	Magnes.-Titanat	Rosalt 15	+10 . . +50	≦ 0,4	Tempa S	+30 . . +90	≦ 0,4	Diacond O	-30 . . +30	≦ 0,4
41 372	—	Titan-Oxyd	Rosalt 40	-100 . . -180	≦ 0,4	Tempa T	-0 . . -100	≦ 0,4	Kerafar X	-50 . . -100	≦ 0,8
41 374	41 345	Titan-Dioxyd	Rosalt 50	-350 . . -450	≦ 2,0	Condensa N	-360 . . -480	≦ 2,0	Kerafar W	-250 . . -350	≦ 0,6
41 376	41 348	Titan-Dioxyd	Rosalt 85	-680 . . -820	≦ 1,0	Condensa F	-680 . . -860	≦ 1,0	Kerafar N	-750 . . -850	≦ 1,0
noch nicht genormte Weiterentwicklung		Barium-Titanat	Rosalt 4000	nicht linear	≦ 20	Epsilan 7000	nicht bekannt		Ultracond	nicht linear	≦ 15

Magnesium-Silikat (Rosalt 7, Calit, Frequenta) ausgezeichnet durch einen niedrigen Temperaturbeiwert und eine verhältnismäßig kleine Dielektrizitätskonstante. Hohe Durchschlagsfestigkeit und große Hochfrequenzbelastbarkeit. Verlustfaktor $1{,}0 \ldots 2{,}0 \times 10^{-3}$. $\varepsilon = 6 \ldots 8$.

Magnesium-Titanat (Rosalt 15, Tempa S, Diacond O) ausgezeichnet durch außerordentlich kleinen Verlustfaktor und geringsten positiven Temperaturkoeffizienten. Besonders geeignet für Senderschwingkreise. $\varepsilon = 12 \ldots 25$.

Titan-Oxyd (Rosalt 40, Tempa T, Kerafar X) ausgezeichnet durch einen extrem kleinen Verlustfaktor. Relativ hohe Dielektrizitätskonstante, schwach negativer Temperaturkoeffizient. $\varepsilon = 25 \ldots 50$.

Titan-Dioxyd (Rosalt 50, Condensa N, Kerafar W / Rosalt 85, Condensa F, Kerafar N). DIN 41 376 (41 348) ausgezeichnet durch geringe Abmessungen bei hoher Kapazität und niedrigem Verlustfaktor.

Barium-Titanat (Rosalt 4000, Epsilan 7000, Ultracond) ausgezeichnet durch außergewöhnlich niedrige Induktivität, geringste Abmessungen und kleinstes Gewicht bei hoher Kapazität. Geeignet als Überbrückungs- und Entkopplungskondensator. $\varepsilon > 2000$.

Keramische Kondensatoren · Fabrikat HESCHO

0,10 DM je Stück

Bauformen:

A = Scheibchen 10 mm ∅
B = Perlen 5 mm ∅
C = Röhrchen 4 ∅ × 10 mm
D = Röhrchen 4 ∅ × 20 mm
E = Röhrchen 4 ∅ × 30 mm
F = Röhrchen 4 ∅ × 40 mm
G = Rohre 8 ∅ × 20 mm
H = Rohre 8 ∅ × 30 mm
J = Rohre 8 ∅ × 40 mm

Best. Nr.	Kapazität in pF	Bauform	Best. Nr.	Kapazität in pF	Bauform	Best. Nr.	Kapazität in pF	Bauform	Best. Nr.	Kapazität in pF	Bauform
1501	1	A	1519	18	C	1537	90	D	1555	350	G
1502	1	B	1520	19	D	1538	100	D	1556	400	E
1503	2	A	1521	22	D	1539	100	G	1557	400	F
1504	2	B	1522	23	A	1540	110	D	1558	400	H
1505	2	C	1523	25	C	1541	110	H	1559	418	J
1506	3	B	1524	25	D	1542	120	D	1560	430	H
1507	3	C	1525	25	G	1543	125	D	1561	485	J
1508	5	A	1526	30	A	1544	125	H	1562	500	E
1509	5	B	1527	30	C	1545	130	D	1563	500	H
1510	7	A	1528	33	H	1546	150	D	1564	500	J
1511	7	D	1529	37	G	1547	150	G	1565	517	J
1512	15	A	1530	40	D	1548	160	D	1566	530	F
1513	15	D	1531	50	A	1549	175	D	1567	560	H
1514	16	C	1532	60	D	1550	175	E	1568	565	H
1515	17	A	1533	60	G	1551	180	E	1569	600	H
1516	17	C	1534	70	D	1552	275	D	1570	800	J
1517	17	D	1535	75	D	1553	320	E	1571	852	J
1518	18	A	1536	88	H	1554	325	H	1572	1000	J

Dichtgebrannte keramische Stoffe sind tropenfest und zeitlich unveränderlich. Temperatur und Feuchtigkeit sind ohne Einfluß; Altern und Ermüden ist nicht möglich.

Keramische Kondensatoren

Rosenthal RIG — Nennspannung 500 V— / 350 V~, Prüfspannung 1500 V— — Rosenthal RIG

Kapazitätstoleranz dieser Kondensatoren ± 2 %

Netto-Preis	Netto-Preis
0,30 DM für alle Kondensatoren in 3 und 4 mm ∅	**0,50 DM** für alle Kondensatoren in 8 mm ∅

Nach DIN 41 370-Rosalt 7

Best. Nr.	Kapazität in pF	∅×L in mm
1601	5	4×16
1602	10	4×16
1603	15	4×20
1604	20	4×20
1605	25	4×25
1606	30	4×30
1607	40	4×40
1608	50	4×40

Nach DIN 41 371-Rosalt 15

Best. Nr.	Kapazität in pF	∅×L in mm
1611	10	3×16
1612	15	3×16
1613	20	4×16
1614	25	4×16
1615	30	4×16
1616	40	4×20
1617	50	4×20
1618	60	4×25
1619	70	4×25
1620	75	4×25
1621	80	4×30
1622	90	4×30
1623	100	4×40
1624	125	4×40
1625	150	8×30
1626	200	8×40
1627	250	8×50
1628	300	8×50

Nach DIN 41 374-Rosalt 50

Best. Nr.	Kapazität in pF	∅×L in mm
1631	30	4×16
1632	50	4×16
1633	80	4×20
1634	100	4×20
1635	150	4×25
1636	180	4×30
1637	200	4×40
1638	250	4×40

Nach DIN 41 372-Rosalt 40

Best. Nr.	Kapazität in pF	∅×L in mm
1641	15	4×16
1642	20	4×16
1643	25	4×16
1644	30	4×16
1645	40	4×16
1646	50	4×16
1647	60	4×16
1648	70	4×20
1649	75	4×20
1650	80	4×20
1651	90	4×20
1652	100	4×20
1653	125	4×20
1654	150	4×25
1655	200	4×30
1656	220	4×30
1657	250	4×40
1658	300	4×40

Nach DIN 41 376-Rosalt 85

Best. Nr.	Kapazität in pF	∅×L in mm
1661	30	3×16
1662	40	3×16
1663	50	3×16
1664	60	3×16
1665	70	3×16
1666	75	3×16
1667	80	3×16
1668	90	3×16
1669	100	3×16
1670	125	3×16
1671	150	3×16
1672	160	4×16
1673	200	4×20
1674	220	4×20
1675	250	4×25
1676	300	4×30
1677	350	4×30
1678	400	4×30
1679	500	4×40
1680	600	4×40
1681	700	8×30
1682	800	8×30
1683	900	8×40
1684	1000	8×40
1685	1500	8×50

Keramische Kondensatoren aus Rosalt 4000

Toleranz ± 20 %, Nennspannung 500 V—/350 V~

Scheibenkondensatoren

Nr.	pF	∅ mm	DM
1701	200	5	0,30
1702	250	5	0,30
1703	300	5	0,30
1704	500	8	0,30
1705	750	8	0,30
1706	1000	8	0,30
1707	3000	16	0,40
1708	5000	16	0,40
1709	10 000	18	0,40

Rohrkondensatoren

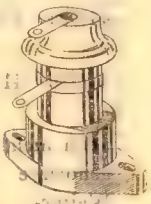
Nr.	pF	∅×L	DM
1711	1 000	3×12	0,30
1712	2 000	4×12	0,30
1713	3 000	4×16	0,30
1714	4 000	4×16	0,30
1715	5 000	4×16	0,30
1716	10 000	4×25	0,30
1717	15 000	4×40	0,40
1718	20 000	4×40	0,40
1719	25 000	4×40	0,40

Durchführungs-Rohrkondensatoren

Rosenthal, Schraubbefestigung, in keram. Miniaturausführung
Betriebs-Spannung: 500 V— oder 350 V~

Best. Nr.	pF	Rohrlänge mm	Stück DM
1721	20	16	0,80
1722	30	16	0,80
1723	50	20	0,90
1724	100	20	0,90
1725	200	20	0,90
1726	250	20	0,90
1727	500	40	1,—
1728	1 000	20	1,—
1729	5 000	30	1,—
1730	10 000	40	1,—

Wulstrohr- und Topfkondensatoren



keramisch, Fabrikat Rosenthal

Sollen in einer Senderschaltung keramische Kondensatoren benutzt werden und dabei HF-Spannungen über 1 kV~ und Betriebsleistungen von 0,4 bis 10 kVA im Dauerbetrieb auftreten, so verwendet man Wulstrohr- bzw. Topfkondensatoren. Der besondere Vorzug dieser Kondensatoren liegt darin, daß durch die wulstförmige Randbildung die Belagränder geschützt werden und damit nicht nur eine Kriechstreckenverlängerung erreicht, sondern auch den Spannungserhöhungen an den Belegungsrändern wirksam entgegengetreten wird (Randfeldeffekt). Gegen Verlustfaktorbeeinflussung durch die Luftfeuchtigkeit sind die Metallbelegungen mit einem isolierenden, bei 120° ausgehärteten Lack geschützt. Damit sind diese Kondensatoren gegen Luftfeuchtigkeitseinflüsse praktisch unempfindlich.

Wulstrohr-Kondensat. aus Rosalt 7 (Calit)

HF-Betriebs-Spannung: 1,5 kV~
$tg\,\delta \leq 0{,}5 \times 10^{-3}$ TKc-Bereich: $+160 \ldots +120 \times 10^{-6}$ / °C
Prüfspannung: 3 kV~ (50 Hz)

Best. Nr.	pF	∅×L mm	HF-Betr.-leistung	Stück DM
1731	3	15× 8	0,4 kVA	2,—
1732	5	15× 8	0,4 kVA	2,—
1733	7	15× 8	0,4 kVA	2,—
1734	10	15×12	0,55 kVA	2,—
1735	12	15×12	0,55 kVA	2,—
1736	15	15×12	0,55 kVA	2,—
1737	20	15×20	0,9 kVA	2,—
1738	30	15×20	0,9 kVA	2,—

Wulstrohr-Kondensat. aus R 85 (Condensa F)

HF-Betriebs-Spannung: 1,5 kV~
$tg\,\delta \leq 0{,}5 \times 10^{-3}$ TKc-Bereich: $-650 \ldots -850 \times 10^{-6}$ / °C
Prüfspannung: 3 kV~ (50 Hz)

Best. Nr.	pF	∅×L mm	HF-Betr.-leistung	Stück DM
1741	50	15× 8	0,4 kVA	2,50
1742	80	15×12	0,55 kVA	2,50
1743	100	15×12	0,55 kVA	2,50
1744	120	15×12	0,55 kVA	2,50
1745	150	15×12	0,55 kVA	2,50
1746	200	15×20	0,9 kVA	2,50
1747	250	15×20	0,9 kVA	2,50
1748	300	15×20	0,9 kVA	2,50

Topfkondensatoren aus R 85 (Condensa F)

HF-Betriebs-Spannung: 3,0 kV~
$tg\,\delta \leq 0{,}6 \times 10^{-3}$ TKc-Bereich: $-650 \ldots -850 \times 10^{-6}$ / °C
Prüfspannung: 5 kV~ (50 Hz)

Best. Nr.	pF	∅×L mm	HF-Betr.-leistung	Stück DM
1751	200	30×50	2 kVA	9,—
1752	300	30×50	2 kVA	9,—
1753	500	30×50	2 kVA	9,—
1754	750	30×80	4 kVA	10,—
1755	800	30×50	2 kVA	10,—
1756	1000	30×80	4 kVA	10,—
1757	1200	30×80	4 kVA	10,—
1758	1600	30×80	4 kVA	10,—

Sonderangebot aus Beständen Topfko. 100 pF 5 kV~ Calit 30×80 mm Best.-Nr. 1760 DM 1,50

Schichtwiderstände

Unsere fabrikneuen Bestände werden laufend aus der Neufertigung (Fabrikate Hoges und Rosenthal) ergänzt. Alle Widerstände dieser Seite sind auch in größten Mengen zu den angegebenen günstigen Preisen kurzfristig lieferbar.

1/10 Watt Miniatur

nach DIN 41 339
2,7 ∅ × 13,5 mm
500 / 1500 V ≅
Nettopreis je Stück
0,20 DM

Best. Nr.	Widerst. Ω	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. MΩ	Best. Nr.	Widerst. MΩ
2001	50	2007	1	2013	50	2019	400	2025	1	2031	5
2002	100	2008	5	2014	100	2020	500	2026	1,5	2032	6
2003	200	2009	10	2015	150	2021	600	2027	2	2033	7
2004	250	2010	20	2016	200	2022	700	2028	2,5	2034	8
2005	300	2011	30	2017	250	2023	800	2029	3	2035	9
2006	500	2012	40	2018	300	2024	900	2030	4	2036	10

1/4 Watt

nach Din 41 401
5 ∅ × 18 mm
500 / 2000 V ≅
Nettopreis je Stück
0,10 DM

Best. Nr.	Widerst. Ω	Best. Nr.	Widerst. Ω	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. MΩ
2041	5	2053	80	2065	1,0	2077	6	2089	70	2101	1
2042	10	2054	100	2066	1,2	2078	8	2090	80	2102	1,25
2043	12,5	2055	120	2067	1,25	2079	10	2091	90	2103	1,5
2044	15	2056	150	2068	1,5	2080	12	2092	100	2104	1,6
2045	16	2057	170	2069	1,6	2081	15	2093	150	2105	2
2046	17	2058	200	2070	1,8	2082	16	2094	200	2106	2,5
2047	20	2059	250	2071	2,0	2083	20	2095	250	2107	3
2048	25	2060	300	2072	2,8	2084	25	2096	300	2108	4
2049	30	2061	400	2073	3,0	2085	30	2097	400	2109	5
2050	40	2062	500	2074	3,5	2086	40	2098	500	2110	6
2051	50	2063	600	2075	4,0	2087	50	2099	600	2111	8
2052	60	2064	800	2076	5,0	2088	60	2100	800	2112	10

1/2 Watt

nach DIN 41 402
5 ∅ × 28 mm
750 / 2000 V ≅
Nettopreis je Stück
0,15 DM

Best. Nr.	Widerst. Ω	Best. Nr.	Widerst. Ω	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ/MΩ
2121	10	2129	125	2137	2	2145	25	2153	125	2161	600 kΩ
2122	20	2130	150	2138	3	2146	30	2154	150	2162	700 kΩ
2123	30	2131	160	2139	4	2147	40	2155	160	2163	800 kΩ
2124	40	2132	200	2140	5	2148	50	2156	200	2164	900 kΩ
2125	50	2133	250	2141	6	2149	60	2157	250	2165	1,0 MΩ
2126	60	2134	300	2142	10	2150	70	2158	300	2166	1,5 MΩ
2127	80	2135	500	2143	15	2151	80	2159	400	2167	2,0 MΩ
2128	100	2136	1000	2144	20	2152	100	2160	500	2168	5,0 MΩ

Widerstandswerte 1/2 Watt ab 10 MΩ siehe Bestellnummern 2231 bis 2254

1 Watt

nach DIN 41 403
8 ∅ × 30 mm
750 / 2000 V ≅
Nettopreis je Stück
0,20 DM

Best. Nr.	Widerst. Ω	Best. Nr.	Widerst. Ω	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ
2171	50	2174	200	2177	1	2180	5	2183	20	2186	40
2172	100	2175	250	2178	2	2181	10	2184	25	2187	50
2173	150	2176	500	2179	3	2182	15	2185	30	2188	100

2 Watt

8 ∅ × 48 mm
1000 / 2000 V ≅
Nettopreis je Stück
0,25 DM

Best. Nr.	Widerst. Ω	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ	Best. Nr.	Widerst. kΩ/MΩ
2201	10	2206	1	2211	6	2216	15	2221	50	2226	100 kΩ
2202	50	2207	2	2212	7	2217	20	2222	60	2227	250 kΩ
2203	100	2208	3	2213	8	2218	25	2223	70	2228	500 kΩ
2204	250	2209	4	2214	9	2219	30	2224	80	2229	1 MΩ
2205	500	2210	5	2215	10	2220	40	2225	90	2230	2 MΩ

Höchstohmige Schichtwiderstände

für Photozellenverstärker, Geiger-Müller-Zählrohre und Vorschaltwiderstände für hohe Spannungen (bis 3000 V)

Rosenthal RIG

1 MΩ = 1 MegΩ = 10^6 Ω
1 GΩ = 1 Giga Ω = 10^9 Ω
1 TΩ = 1 Tera Ω = 10^{12} Ω
1000 MΩ = 1 GΩ
1000 GΩ = 1 TΩ

Best. Nr.	Widerstand	∅×L mm	Stück DM	Best. Nr.	Widerstand	∅×L mm	Stück DM	Best. Nr.	Widerstand	∅×L mm	Stück DM
2231	10 MΩ	5×28	0,30	2239	70 MΩ	5×28	0,50	2247	5 GΩ	8×48	10,—
2232	15 MΩ	5×28	0,30	2240	100 MΩ	5×28	1,—	2248	10 GΩ	8×48	10,—
2233	20 MΩ	5×28	0,30	2241	150 MΩ	5×36	1,—	2249	25 GΩ	8×48	15,—
2234	25 MΩ	5×28	0,30	2242	200 MΩ	5×36	2,—	2250	50 GΩ	7×77	15,—
2235	30 MΩ	5×28	0,40	2243	250 MΩ	5×36	2,—	2251	100 GΩ	7×77	20,—
2236	40 MΩ	5×28	0,40	2244	300 MΩ	5×36	2,—	2252	250 GΩ	7×77	20,—
2237	50 MΩ	5×28	0,50	2245	500 MΩ	5×36	2,—	2253	500 GΩ	7×77	20,—
2238	60 MΩ	5×28	0,50	2246	1 GΩ	5×36	5,—	2254	1 TΩ	7×77	20,—

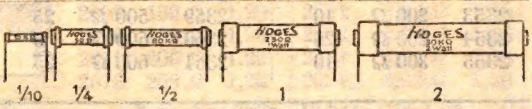
Toleranz ± 20% bis 100 MΩ, bei höheren Widerstandswerten ± 25%

Meßwiderstände

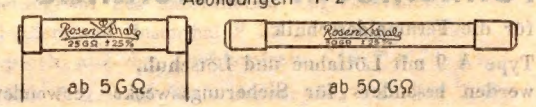
± 1%

1 Watt belastbar,
8 ∅ × 30 mm
Nettopreis je Stück
1,— DM

Nr.	Widerst.	Nr.	Widerst.
2262	10 Ω	2268	10 kΩ
2263	50 Ω	2269	50 kΩ
2264	100 Ω	2270	100 kΩ
2265	500 Ω	2271	500 kΩ
2266	1 kΩ	2272	1 MΩ
2267	5 kΩ		



Schichtwiderstände
Abbildungen 1:2



Drahtwiderstände

Fabrikneu aus Beständen zu besonders günstigen Preisen. Aus Platzmangel haben wir die genauen Angaben über Größe und Ausführung (lackiert od. offen) weggelassen. Bei größerem Bedarf bitten wir Sie, Muster zu bestellen oder unser ausführl. Angebot anzufordern.

Belastung	Durchschnittsgröße	DIN-Nr.	Stück DM	Belastung	Durchschnittsgröße	DIN-Nr.	Stück DM
1/2 Watt	5 ∅ × 18 mm	41 411	0,10	6 Watt	10 ∅ × 60 mm	41 416	0,30
1 Watt	5 ∅ × 30 mm	41 412	0,10	12 Watt	16 ∅ × 75 mm	41 418	0,50
2 Watt	8 × 17 oder 6 × 30 mm	41 413	0,20	25 Watt	20 ∅ × 120 mm	41 420	1,—
4 Watt	8 ∅ × 45 mm	41 415	0,30	50 Watt	40 ∅ × 160 mm	41 423	3,—

	Best. Nr.	Widerstand	Best. Nr.	Widerstand	Best. Nr.	Widerstand	Best. Nr.	Widerstand	Best. Nr.	Widerstand	Best. Nr.	Widerstand
1/2 Watt DM 0,10	1761	1,6 Ω	1765	3,5 Ω	1769	10 Ω	1773	100 Ω	1777	250 Ω	1781	2 kΩ
	1762	2 Ω	1766	5 Ω	1770	16 Ω	1774	160 Ω	1778	300 Ω		
	1763	2,5 Ω	1767	6 Ω	1771	30 Ω	1775	170 Ω	1779	500 Ω		
	1764	3 Ω	1768	8 Ω	1772	60 Ω	1776	200 Ω	1780	1 kΩ		
1 Watt DM 0,10	1782	5 Ω	1784	15 Ω	1786	30 Ω	1788	70 Ω	1790	150 Ω	1792	2 kΩ
	1783	10 Ω	1785	20 Ω	1787	50 Ω	1789	100 Ω	1791	200 Ω	1793	5 kΩ
2 Watt DM 0,20	1794	0,3 Ω	1800	16 Ω	1806	75 Ω	1812	180 Ω	1818	400 Ω	1824	2 kΩ
	1795	6 Ω	1801	20 Ω	1807	80 Ω	1813	200 Ω	1819	600 Ω	1825	3 kΩ
	1796	8 Ω	1802	25 Ω	1808	90 Ω	1814	250 Ω	1820	900 Ω	1826	4 kΩ
	1797	10 Ω	1803	30 Ω	1809	100 Ω	1815	275 Ω	1821	1 kΩ	1827	6 kΩ
	1798	12,5 Ω	1804	40 Ω	1810	125 Ω	1816	300 Ω	1822	1,25 kΩ	1828	8 kΩ
	1799	2 × 15 Ω	1805	50 Ω	1811	140 Ω	1817	350 Ω	1823	1,4 kΩ	1829	10 kΩ
4 Watt DM 0,30	1830	0,5 Ω	1835	15 Ω	1840	65 Ω	1845	150 Ω	1850	250 Ω	1855	1,25 kΩ
	1831	1,8 Ω	1836	16 Ω	1841	70 Ω	1846	160 Ω	1851	285 Ω	1856	1,4 kΩ
	1832	3,3 Ω	1837	20 Ω	1842	75 Ω	1847	170 Ω	1852	350 Ω	1857	6 kΩ
	1833	6 Ω	1838	30 Ω	1843	90 Ω	1848	180 Ω	1853	420 Ω	1858	16 kΩ
	1834	8 Ω	1839	64 Ω	1844	105 Ω	1849	2 × 100 Ω	1854	700 Ω	1859	50 kΩ
6 Watt DM 0,30	1860	2 Ω	1863	50 Ω	1866	280 Ω	1869	1,3 kΩ	1872	2,3 kΩ	1875	10 kΩ
	1861	6 Ω	1864	60 Ω	1867	700 Ω	1870	2 kΩ	1873	6 kΩ	1876	12,5 kΩ
	1862	30 Ω	1865	150 Ω	1868	1,2 kΩ	1871	2,2 kΩ	1874	8 kΩ	1877	16 kΩ
12 Watt DM 0,50	1878	0,25 Ω	1881	2 Ω	1884	150 Ω	1887	600 Ω	1889	1,4 kΩ	1891	2,2 kΩ
	1879	0,27 Ω	1882	18 Ω	1885	280 Ω	1888	1 kΩ	1890	1,5 kΩ	1892	20 kΩ
	1880	1 Ω	1883	100 Ω	1886	500 Ω						
25 Watt DM 1,—	1893	0,5 Ω	1895	350 Ω	1897	2,4 kΩ	1899	5 kΩ	1900	9,3 kΩ	1901	10 kΩ
	1894	1 Ω	1896	2,2 kΩ	1898	2,6 kΩ						
50 Watt DM 3,—	1902	0,18 Ω	1904	0,61 Ω	1906	4 Ω	1908	20 Ω	1910	2,6 kΩ		
	1903	0,25 Ω	1905	1,2 Ω	1907	10 Ω	1909	50 Ω	1911	3 kΩ		

Drahtwiderstände

aus laufender Fertigung mit auf ± 5% eingeengter Toleranz

„offen" bis 900 Ω, ab 1 kΩ sind die Drahtwiderstände des empfindlichen Drahtes wegen mit einem Schutzlack versehen.

4 Watt
nach DIN 41 415 8 ∅ × 45 mm
je Stück 0,40 DM

Best. Nr.	Ω	Best. Nr.	kΩ
2280	10	2290	1
2281	50	2291	2
2282	100	2292	3
2283	200	2293	4
2284	300	2294	5
2285	400	2295	10
2286	500	2296	15
2287	600	2297	20
2288	800	2298	25
2289	900	2299	30

12 Watt
nach DIN 41 418 16 ∅ × 75 mm
je Stück 0,70 DM

Best. Nr.	Ω	Best. Nr.	kΩ
2300	10	2310	1
2301	50	2311	2
2302	100	2312	3
2303	200	2313	4
2304	300	2314	5
2305	400	2315	10
2306	500	2316	15
2307	600	2317	20
2308	800	2318	25
2309	900	2319	30

25 Watt
nach DIN 41 420 16 ∅ × 115 mm
je Stück 1,50 DM

Best. Nr.	Ω	Best. Nr.	kΩ
2320	10	2330	1
2321	50	2331	2
2322	100	2332	3
2323	200	2333	4
2324	300	2334	5
2325	400	2335	10
2326	500	2336	15
2327	600	2337	20
2328	800	2338	25
2329	900	2339	30

zu den vorstehenden unlackierten Drahtwiderständen können passende Abgreifschellen geliefert werden.
Best.-Nr. 2340 für 4 Watt je Stück 0,10 DM **Best.-Nr. 2345 für 12 und 25 Watt je Stück 0,15 DM**

Monette-Drahtwiderstände

Stück DM 0,50

in Asbest eingebettet mit Drahtenden, sind bei kleinen Abmessungen hoch belastbar, werden aber bei Vollast rotglühend (zulässig).
Abmessungen: 5 Watt = 7 ∅ × 33 mm, 10 Watt = 7 ∅ × 50 mm, 25 Watt = 9 ∅ × 50 mm, 50 Watt = 10 ∅ × 60 mm

Best. Nr.	Widerstand	Watt	Best. Nr.	Widerstand	Watt	Best. Nr.	Widerstand	Watt	Best. Nr.	Widerstand	Watt	Best. Nr.	Widerstand	Watt
2350	100 Ω	5	2356	300 Ω	25	2362	620 Ω	25	2368	900 Ω	5	2374	1.6 kΩ	10
2351	100 Ω	10	2357	400 Ω	25	2363	700 Ω	5	2369	1 kΩ	10	2375	2 kΩ	25
2352	100 Ω	25	2358	500 Ω	10	2364	700 Ω	10	2370	1 kΩ	25	2376	2,2 kΩ	50
2353	200 Ω	10	2359	500 Ω	25	2365	700 Ω	25	2371	1 kΩ	50	2377	2,4 kΩ	25
2354	200 Ω	25	2360	600 Ω	5	2366	800 Ω	5	2372	1,4 kΩ	5	2378	2,5 kΩ	10
2355	300 Ω	10	2361	600 Ω	25	2367	800 Ω	10	2373	1,6 kΩ	5	2379	7,5 kΩ	10

Funkenlöschwiderstände

für die Fernmeldetechnik

Type A 9 mit Lötfahne und Lötschuh, werden besonders für Sicherungszwecke verwendet.

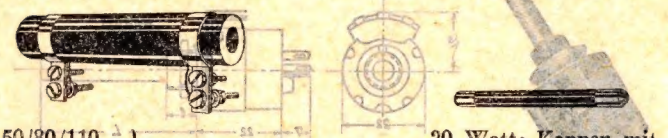
Best. Nr.	Widerstand	Watt	∅ × Länge	Stück DM
2391	5 Ω	1/2	5 × 13	0,20
2392	15 Ω	1/2	5 × 13	0,20
2393	20 Ω	1/2	5 × 13	0,20
2394	150 Ω	1	5 × 26	0,20

Glasierte Drahtwiderstände

Rosenthal RIG

sind hoch belastbar bei kleinen Abmessungen. Sie sind das Spitzenfabrikat aller Drahtwiderstände und genügen jeder Anforderung. Der Qualität entsprechend liegt der Preis aus der Fertigung verhältnismäßig hoch; unsere fabrikneuen und einwandfreien Bestände liegen bis zu 60% unter dem Fertigungspreis.

2/4/8 Watt: Drahtenden — 15/25/35 Watt: Lötschellen



50/80/110 / 220/300 W Schraubschellen — 20 Watt: Kappen mit M 2 Innengewinde

Best. Nr.	Widerstand
2 Watt	**0,60 DM**
2401	170 Ω
2402	3 kΩ
4 Watt	**0,80 DM**
2403	53 Ω
2404	300 Ω
2405	400 Ω
2406	4,5 kΩ
8 Watt	**1,— DM**
2407	280 Ω
2408	2,5 kΩ
2409	8 kΩ
15 Watt	**1,50 DM**
2410	10 Ω
2411	15 Ω
2412	100 Ω
2413	130 Ω
2414	300 Ω
2415	400 Ω
2416	500 Ω
2417	750 Ω
2418	1 kΩ
2419	2 kΩ
2420	2,5 kΩ
2421	4 kΩ
2422	5 kΩ
2423	5,8 kΩ
2424	7 kΩ
2425	7,5 kΩ
2426	8 kΩ
2427	12 kΩ
2428	13 kΩ
20 Watt	**1,50 DM**
2429	150 Ω
2430	200 Ω
2431	250 Ω
2432	300 Ω
2433	400 Ω

Best. Nr.	Widerstand
20 Watt	**1,50 DM**
2434	450 Ω
2435	500 Ω
2436	550 Ω
2437	600 Ω
2438	700 Ω
2439	1 kΩ
2440	2 kΩ
2441	3 kΩ
2442	4 kΩ
2443	5 kΩ
25 Watt	**1,80 DM**
2444	19 Ω
2445	25 Ω
2446	40 Ω
2447	500 Ω
2448	800 Ω
2449	1,5 kΩ
2450	2,5 kΩ
2451	3,5 kΩ
2452	4 kΩ
2453	5 kΩ
2454	6,2 kΩ
2455	7,5 kΩ
2456	8 kΩ
2457	13 kΩ
2458	17 kΩ
2459	20 kΩ
35 Watt	**2,— DM**
2460	11 Ω
2461	15 Ω
2462	200 Ω
2463	550 Ω
2464	1,5 kΩ
2465	2 kΩ
2466	2,5 kΩ
2467	2,7 kΩ
2468	3 kΩ
2469	5 kΩ
2470	15 kΩ
2471	30 kΩ
2472	50 kΩ

Best. Nr.	Widerstand
50 Watt	**2,50 DM**
2473	30 Ω
2474	200 Ω
2475	300 Ω
2476	700 Ω
2477	2 kΩ
2478	2,5 kΩ
2479	3 kΩ
2480	5 kΩ
2481	8 kΩ
2482	16 kΩ
2483	25 kΩ
80 Watt	**2,50 DM**
2484	50 kΩ
110 Watt	**5,— DM**
2485	50 Ω
2486	55 Ω
2487	130 Ω
2488	400 Ω
2489	505 Ω
2490	615 Ω
2491	8 kΩ
2492	9 kΩ
2493	12,5 kΩ
2494	25 kΩ
2495	50 kΩ
220 Watt	**6,— DM**
2496	320 Ω
2497	325 Ω
2498	1 kΩ
2499	10 kΩ
2500	20 kΩ
2501	25 kΩ
2502	45 kΩ
2503	50 kΩ
300 Watt	**7,— DM**
2504	80 Ω
2505	25 kΩ

Abmessungen		Abmessungen	
2 Watt	5 × 20 mm	35 Watt	12,5 × 62 mm
4 Watt	5 × 30 mm	50 Watt	15,5 × 62 mm
8 Watt	8 × 45 mm	80 Watt	11,5 × 110 mm
15 Watt	8 × 45 mm	110 Watt	23 × 100 mm
20 Watt	7,5 × 80 mm	220 Watt	23 × 165 mm
25 Watt	12,5 × 55 mm	300 Watt	23 × 265 mm

Sonderangebot: zementierter Drahtwiderstand Fabrikat Rosenthal, Drahtenden

Best.-Nr. 2520 50 kΩ 8 Watt 13 mm ∅ × 50 mm 0,30 DM

Gleichstromfeste glasierte Drahtwiderstände

Rosenthal RIG

aus der Neufertigung mit Drahtenden (GWD)

Abmessungen	Toleranz der Widerstände ± 10%
2 Watt = 6 ∅ × 22 mm	Oberflächentemperatur bei Nennlast 180 . . . . . 255° C.
4 Watt = 6 ∅ × 34 mm	
8 Watt = 7,5 ∅ × 47 mm	
15 Watt = 12 ∅ × 49 mm	Drahtmaterial = Chromnickel

Die als Oberflächenschutz dienende Glasur ist chemisch neutral, die Widerstände sind absolut tropensicher.

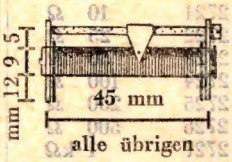
Die lieferbaren Widerstandswerte	Die Bestellnummern für Ausführung in 2 Watt = DM 1,50	4 Watt = DM 1,75	8 Watt = DM 2,—	15 Watt = DM 2,50
10 Ω	2525	2537	2556	2577
50 Ω	2526	2538	2557	2578
100 Ω	2527	2539	2558	2579
200 Ω	2528	2540	2559	2580
300 Ω	2529	2541	2560	2581
400 Ω	2530	2542	2561	2582
500 Ω	2531	2543	2562	2583
800 Ω	—	2544	2563	2584
1 kΩ	2532	2545	2564	2585
1,5 kΩ	2533	2546	2565	2586
2 kΩ	2534	2547	2566	2587
2,5 kΩ	2535	2548	2567	2588
3 kΩ	2536	2549	2568	2589
4 kΩ	—	2550	2569	2590
5 kΩ	—	2551	2570	2591
6 kΩ	—	2552	2571	2592
7 kΩ	—	2553	2572	2593
8 kΩ	—	2554	2573	2594
10 kΩ	—	2555	2574	2595
20 kΩ	—	—	2575	2596
25 kΩ	—	—	2576	2597
30 kΩ	—	—	—	2598

Regelbare Drahtwiderstände

(Spindelwiderstände)

aus der Neufertigung mit Schraubenzieherschlitzeinstellung und feinem Spindelgewinde. Die Montage wird stehend entgegengesetzt dem Einstellschlitz vorgenommen. Die Nennlast beträgt 4 Watt, die Toleranz ± 5 %. Die Wicklung ist so bemessen, daß der Bereich von Null bis zum Nennwert ohne Schwierigkeiten ausgeregelt werden kann.

5/10/50/500/1700 Ω



alle übrigen

Best. Nr.	Widerstand	Stück DM	Best. Nr.	Widerstand	Stück DM
2601	5 Ω	1,50	2613	300 Ω	1,20
2602	10 Ω	1,50	2614	500 Ω	1,20
2603	15 Ω	1,50	2615	750 Ω	1,20
2604	20 Ω	1,50	2616	1,0 kΩ	1,20
2605	25 Ω	1,50	2617	1,5 kΩ	1,20
2606	30 Ω	1,50	2618	1,7 kΩ	1,20
2607	50 Ω	1,50	2619	2,0 kΩ	1,20
2608	75 Ω	1,20	2620	2,5 kΩ	1,20
2609	100 Ω	1,20	2621	3,0 kΩ	1,50
2610	150 Ω	1,20	2622	4,0 kΩ	1,50
2611	200 Ω	1,20	2623	5,0 kΩ	1,50
2612	250 Ω	1,20	2624	8,0 kΩ	1,50

Best.-Nr. 2625 10 kΩ DM 1,50

Sonderangebot aus fabrikneuen Lagerbeständen

Spindelwiderstand Rosenthal F 22 mit Grobgewinde Befestigungsloch auf der Drehkopfseite, 18 ∅ × 78 mm,

Best.-Nr. 2630 3 kΩ 15 Watt Sonderpreis nur DM 2,50.

Zementierte Drehwiderstände

RIG (Potentiometer) **RIG**

Rosenthal-Drahtdrehregler zeichnen sich durch kleinste Übergangs-Widerstände aus, sie sind durch den sorgfältigen Aufbau betriebssicher und von großer Lebensdauer. Auf Grund der großen Nachfrage können wir nicht garantieren, daß stets jeder Wert ab Lager lieferbar ist. Als **Leitgroßhändler** der Rosenthal-Isolatoren GmbH werden wir immer alle Möglichkeiten ausschöpfen, um Sie zufriedenzustellen.

Techn. Daten	Typ P 4	Typ P 10	Typ P 20
Nennlast	4 Watt	10 Watt	20 Watt
Max. Belastung (auch dauernd)	4 Watt	16 Watt	30 Watt
Ω-Verlauf	linear	linear	linear
Toleranz	+ 10 %	+ 10 %	+ 10 %
Prüfspg.	1500 V~	2000 V~	2500 V~
Achs-∅	6 mm	6 mm	6 mm
Achslänge	20 mm	35 mm	35 mm
Einbautiefe	20,5 mm	25,5 mm	35 mm
Außen-∅ + Wicklung	20 mm	35 mm	45 mm
Drehwinkel	270°	270°	290°

Widerstand	Typ P 4 Best. Nr.	Typ P 4 Preis DM	Typ P 10 Best. Nr.	Typ P 10 Preis DM	Typ P 20 Best. Nr.	Typ P 20 Preis DM
5 Ω		—	2659	10,—		—
10 Ω		—	2660	10,—	2673	12,—
25 Ω		—	2661	10,—		—
50 Ω	2651	6,50	2662	10,—	2674	12,—
100 Ω	2652	6,50	2663	10,—	2675	12,—
200 Ω		—	2664	10,—		—
250 Ω	2653	6,50		—	2676	12,—
300 Ω		—	2665	10,—		—
400 Ω		—	2666	10,—		—
500 Ω	2654	6,50	2667	10,—	2677	12,—
1 kΩ	2655	6,50	2668	10,—	2678	12,—
2,5 kΩ		—	2669	10,—		—
3 kΩ	2656	6,50		—		—
5 kΩ	2657	8,—	2670	10,—	2679	12,—
8 kΩ	2658	8,—		—		—
10 kΩ		—	2671	10,50	2680	12,50
20 kΩ		—	2672	10,50	2681	12,50
30 kΩ		—		—	2682	12,50

Sonderangebot: fabrikneue Überplanbestände Fabrikat Rosenthal

Best.-Nr. 2691 10 Ω 100 Watt (P 100) . . nur 12,— DM
Best.-Nr. 2692 100 Ω 100 Watt (P 100) . . nur 12,— DM
Best.-Nr. 2693 7,5 Ω 250 Watt (P 250) . . nur 30,— DM
Best.-Nr. 2694 50 Ω 250 Watt (P 250) . . nur 30,— DM
Best.-Nr. 2695 75 Ω 35 Watt (P 35)
(Dieser Regler hat leichte Korrosionsschäden an der Achse) . . . . nur 5,— DM

Ring-drehwiderstände auf Asbestbasis

(Hochlast-Drahtpotentiometer) aus der Neufertigung

25 Watt	75 Watt	200 Watt
DM 6,—	**DM 12,—**	**DM 20,—**
Gesamt-∅ 45 mm	Gesamt-∅ 50 mm	Gesamt-∅ 92 mm
Einbautiefe 35 mm	Einbautiefe 58 mm	Einbautiefe 70 mm
isolierte Achse 6 × 20 mm	isolierte Achse 6 × 42 mm	isolierte Achse 6 × 42 mm

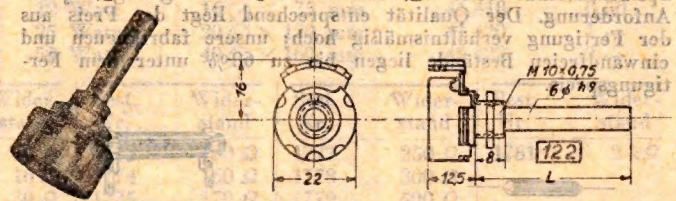
Best. Nr.	Widerstand	Best. Nr.	Widerstand	Best. Nr.	Widerstand
2701	10 Ω	2711	10 Ω	2721	10 Ω
2702	25 Ω	2712	25 Ω	2722	25 Ω
2703	50 Ω	2713	50 Ω	2723	50 Ω
2704	100 Ω	2714	100 Ω	2724	100 Ω
2705	250 Ω	2715	250 Ω	2725	250 Ω
2706	500 Ω	2716	500 Ω	2726	500 Ω
2707	1 kΩ	2717	1 kΩ	2727	1 kΩ
2708	2,5 kΩ	2718	2 kΩ	2728	1,5 kΩ
2709	5 kΩ	2719	3 kΩ	2729	2 kΩ

Schichtpotentiometer

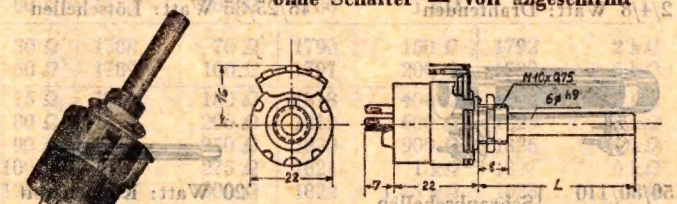
RADIO RUWIDO BAUTEILE

aus der Neuanfertigung in Miniaturausführung

Gesamt-∅ 22 mm Achslg. 80 mm Achs-∅ 6 mm Drehbereich 280°



ohne Schalter — voll abgeschirmt



mit Drehschalter — 2-polig

linear ohne Schalter		logarithmisch ohne Schalter		logarithmisch m. 2-pol. Drehschlt.	
DM 1,50		**DM 1,50**		**DM 2,30**	
Best. Nr.	Widerstand	Best. Nr.	Widerstand	Best. Nr.	Widerstand
2801	100 Ω	2811	5 kΩ	2821	5 kΩ
2802	500 Ω	2812	10 kΩ	2822	10 kΩ
2803	1 kΩ	2813	25 kΩ	2823	25 kΩ
2804	5 kΩ	2814	50 kΩ	2824	50 kΩ
2805	10 kΩ	2815	100 kΩ	2825	100 kΩ
2806	25 kΩ	2816	250 kΩ	2826	250 kΩ
2807	50 kΩ	2817	500 kΩ	2827	500 kΩ
2808	100 kΩ	2818	1 MΩ	2828	1 MΩ
2809	500 kΩ	2819	2,5 MΩ	2829	5 MΩ
2810	1 MΩ	2820	5 MΩ	2830 m. Abgr.	1,3 MΩ

Schichtpotentiometer

ohne Schalter, fabrikneue Lagerbestände netto DM 0,60 je Stck.
Achs-∅ 6 mm

Best. Nr.	Widerstand	∅ mm	Achslänge	Fabrikat
		linear		
2851	200 Ω	32	30	(Entbrummer)
2852	250 Ω	32	10	(Entbrummer)
2853	5 kΩ	30	25	Preh
2854	250 kΩ	40	35	Siemens
2855	500 kΩ	40	35	Siemens
		logarithmisch		
2856	10 kΩ	30	10	Preh
2857	25 kΩ	40	35	Siemens
2858	100 kΩ	30	32	Preh
2859	250 kΩ	36	32	Dralowid
2860	500 kΩ	40	35	Siemens
2861	1 MΩ	40	35	Siemens
2862	1,5 MΩ	40	35	Siemens
2863	2 MΩ	40	35	Siemens

Drahtpotentiometer

linear ohne Schalter, fabrikn. Lagerbest. netto DM 1,— je Stck.
Achs-∅ 6 mm

Best.-Nr.	Widerstand	Watt	Achslänge
2871	180 Ω	3	10
2872	200 Ω	2	25
2873	200 Ω	4	13
2874	300 Ω	4	10
2875	500 Ω	4	10
2876	2 kΩ	4	10
2877	2 kΩ	4	30
2878	25 kΩ	4	10

Ihr Lieferant: METROFUNK Berlin W 35, Potsdamer Str. 130